கட்டடப் படவரைவாளர்

(DRAUGHTSMAN CIVIL)

கருத்தியல்

தொழிற்கல்வி

மேல்நிலை – இரண்டாம் ஆண்டு

தமிழ்நாடு அரசு
இலவசப் பாடநூல் வழங்கும்
திட்டத்தின் கீழ் வெளியிடப்பட்டது
(விற்பனைக்கு அன்று)

தீண்டாமை ஒரு பாவச்செயல்
தீண்டாமை ஒரு பெருங்குற்றம்
தீண்டாமை மனிதத்தன்மையற்ற செயல்



தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் கழகம்
கல்லூரிச்சாலை, சென்னை - 600 006.

முதற்பதிப்பு – 2011

குழுத் தலைவர்

முனைவர். பி. பெருமாள்

பேராசிரியர் மற்றும் துறைத்தலைவர்
அமைப்பியல் துறை
அரசினர் பொறியியற் கல்லூரி
சேலம் – 636 011

நூலாசிரியர்குழு

பேரா. V. இராஜ்குமார்
இணைபேராசிரியர்
அமைப்பியல் துறை
அரசினர் பொறியியற் கல்லூரி
சேலம் – 636 011

பேரா. M. அன்பரசு
உதவி பேராசிரியர்
அமைப்பியல் துறை
அரசினர் பொறியியற் கல்லூரி
சேலம் – 636 011

திரு. R. இரவி
தொழிற்கல்வியாசிரியர்
செங்குந்தர் மகாசனமேல்நிலைப்பள்ளி
தாரமங்கலம் – 636 502
சேலம் மாவட்டம்

திரு. V.V.பாலாஜி
தொழிற்கல்வியாசிரியர்
அரசினர் மேல்நிலைப்பள்ளி
மேட்டூர் அணை – 636 401
சேலம் மாவட்டம்

பாடங்கள் தயாரிப்பு : தமிழ்நாடு அரசுக்காக
பள்ளிக் கல்வி இயக்ககம், தமிழ்நாடு.

இந்நூல் 60 ஜி.எஸ்.எம் தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

வெப் ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர் :

பாடத்திட்டம்

அலகு–I

1. கட்டடக் கட்டுமானம் (BUILDING CONSTRUCTION)

1.1 கூரை (Roof) அறிமுகம் (Introduction) – சிறந்த கூரைக்கான தன்மைகள் – கூரையின் வகைகள் (Classification of roofs) – சாய்வான கூரை (Sloping / Pitched roof) – கூரை சம்பந்தமாக பயன்படுத்தப்படும்தொழில் நுட்பச் சொற்கள் – சாய்வுக் கூரையின் வகைகள் (Types of Pitched roof) – ஒற்றைக் கூரையின் வகைகள் (Types of single roof) இரட்டைக்கூரை அல்லது தூலகச்சட்டக்கூரை (Double roof (or) Purlin roof) – தூலக்கட்டுக்கூரை (Trussed roof) – மையக் கம்பத்தூலக்கட்டு (King post truss) – தட்டையான கூரை (Flat roof) தட்டையான கூரையின் அனுகூலங்களும் பிரதிகூலங்களும் (Advantages and disadvantages of flat roof).

1.2 கூரை அமைப்புப் பொருட்கள் – கூரை அமைக்க பயன்படுத்தப்படும் பொருட்கள் (Roof covering Materials) – கூரையிட பயனாகும் பொருட்களை தேர்ந்தெடுக்கும்போது கருத்தில் கொள்ள வேண்டியவை (Points Tobe considered during the selection of roofing materials) – சாய்வுக் கூரை அமைக்கத் தேவையான அட்டைகளின் வகைகள் (Types of covering sheets for pitched roof) – நவீன கூரைத் தகடுகள் (MODERN ROOFING SHEETS) .

1.3 வண்ணங்கள் மற்றும் மெருகெண்ணெய்கள் – வண்ணத்தின் கலவைக் கூறுகள் (Ingredients of Paint) – வண்ணத்திற்கு தேவையான சிறப்பியல்புகள் மற்றும் வண்ணத்தின் பயன்கள் (Characteristics and uses of paints) – வண்ணப்பூச்சின் வகைகள் (Types of paints) – கனிம வண்ணப்பூச்சு (Enamel paint) மற்றும் சிமெண்ட் வண்ணப்பூச்சை (Cement paint) ஒப்பிடுதல் – பழைய மற்றும் புதிய மர வேலைகளுக்கு வண்ணம் பூசும் முறை (Method of painting Old and new wood work) – பழைய மற்றும் புதிய இரும்பு மற்றும் எஃகு வேலைகளின் மீது வண்ணம் பூசும் முறை (Method of painting Old and new Iron and steel work) – சுவருக்கு சிமெண்ட் வண்ணப்பூச்சு பூசும் முறை (Procedure of Cement painting on wall surface) – வண்ணம் அடிக்கும்போது கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய முக்கிய குறிப்புகள் (important points to be considered during painting) – வண்ணப்பூச்சில் உள்ள குறைபாடுகள், காரணங்கள் மற்றும் நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள் (Defects in painting cause and precautions) – மெருகெண்ணெய் – மெருகெண்ணெயின் மூலப்பொருட்கள் (Ingredients of varnishes) – மெருகெண்ணெயின் வகைகள் (Types of varnish) – மெருகெண்ணெயின் தன்மைகள் (Properties of varnish) – மெருகெண்ணெயின் பயன்கள் (uses of varnishes) – மரவேலைக்கு மெருகெண்ணெய் பூசும் முறை (Varnishing on wood work).

1.4 சிமெண்டின் துணைச் சேர்க்கைப் பொருட்கள் (Admixtures in Cement) – சிமெண்டின் துணைச் சேர்க்கை பொருட்களின் வகைகள் (Types of Admixtures in Cement).

1.5 பாரீசச் சாந்து (Plaster of Paris) – பாரீசச் சாந்தின் பயன்கள் (Uses of Plaster of Paris).

1.6 ஒலியியல் (Acoustics) – ஒலியியல் அமைப்பில் பயன்படும் காப்பு பொருட்கள் (Acoustic Insulation materials).

1.7 பிளாஸ்டிக்ஸ் (Plastics) – பிளாஸ்டிக்கின் பயன்கள் (USES OF PLASTICS) பிளாஸ்டிக்கின் வகைகள் (Types of Plastics)

1.8 PVC - PVC கதவு, ஜன்னல்களின் அனுகூலங்கள் (Advantages of PVC doors and windows) – PVC கதவு ஜன்னல்களின் பிரதி கூலங்கள் (Disadvantages of PVC) – PVC குழாயின் அனுகூலங்கள் (Advantages of PVC pipes) – PVC குழாயின் பிரதி கூலங்கள் (DIS-Advantages).

1.9 நவீன கட்டுமான பொருட்கள் (Modern Construction Materials) – செராமிக்ஸ் (Ceramics) – கண்ணாடி (Glass) – மின்காப்புப்பொருட்கள் (Electrical Insulating Materials) – நிலக்கரிச்சாம்பல் (Fly ash) – ஜிப்சம் (Gypsum) – ரப்பர் (Rubber) – கூட்டமைப்புப் பொருட்கள் (Composite Materials)

அலகு – II

விடுதிட்டமிடுதல் (PLANNING OF HOUSE)

2.1 அறிமுகம் – வீட்டின் அவசியம் (Importance of a house) – மனையின் திசையமைப்பு (Orientation)

2.2 வீட்டு மனையை தேர்ந்தெடுத்தல் (Site selection for house construction) – வீட்டு மனையைத் தேர்ந்தெடுக்கும்போது கவனிக்க வேண்டிய அம்சங்கள் – மனையமைப்பை ஒழுங்கு படுத்துதலில் உள்ள கோட்பாடுகள் (Principles of organizing a House).

2.3 வீட்டு தரைபடம் (House Plan) – வீட்டில் பொதுவாக இடம் பெறும் அறைகள் (Rooms in a house).

2.4 வீட்டுவசதி (Housing) – வீட்டு வசதியின் தேவை (Housing Demand) – குடியிருப்புக் கட்டடங்களின் வகைகள்.

அலகு – III

குடிநீர் வழங்கு பொறியியல் (WATER SUPPLY ENGINEERING)

3.1 அறிமுகம் – பாதுகாக்கப்பட்ட குடிநீர் விநியோகத்தின் அவசியம் – பொதுக் குடிநீர் விநியோகத் திட்டத்தின் நோக்கங்கள் (objectives of public water supply scheme) – குடிநீர் வழங்கலைத் திட்டமிடுதல் – தண்ணீர் தேவை – தண்ணீர் தேவையின் வகைகள் (Types of water demends) – ஒரு நபருக்கு தேவைப்படும் தண்ணீரின் அளவு – ஒரு நபருக்குத் தேவைப்படும் தண்ணீரின் அளவை பாதிக்கும் காரணிகள் (Factors affecting per capita demand).

3.2 குடிநீர் ஆதாரங்கள் (Sources of water) – நில மேற்பரப்பு நீராதாரங்கள் – நிலத்தடி நீர் ஆதாரங்கள்.

3.3 நீரின் தரம் (Quality of water) – தண்ணீரிலுள்ள மாசுக்களும் அதன் வகைகளும் (Impurities in water and its classification) – தண்ணீரின் தரத்தை ஆய்வு செய்தல் (Water Quality analysis).

3.4 தண்ணீரைக் சுத்திகரித்தல் (Treatment of water) – தண்ணீர் சுத்திகரிப்பு நிலையத்தின் அமைப்புத்திட்டம் – சல்லடை (Screening) – படியவைத்தல் (Sedimentation) – படியவைத்தலின் கோட்பாடு (Theory of sedimentation) – படியவைத்தலின் வகைகள் படியவைக்கும் தொட்டியின் வகைகள் – வடிகட்டுதல் (Filtration) – வடிகட்டுதல் கோட்பாடு– வடிகட்டிகளின் வகைகள் .

3.5 நீரில் கலந்துள்ள வியாதி உண்டாக்கும் கிருமிகளை அழித்தல் (Disinfection of water) – தொற்று நீக்குதலின் அவசியம் – தொற்றுநீக்கும் முறைகள் – நீரில் கலந்துள்ள கிருமிகளை அழிக்கும் சில எளிய முறைகள் – குளோரின் சேர்த்தல் .

3.6 தண்ணீரை மென்னீராக்குதல் (Water softening) – தண்ணீரை மென்னீராக்குவதன் நோக்கம் – நீரின் கடினத் தன்மை (Hardness of water) .

3.7 குடிநீர் பகிர்வு முறை (Distribution system of water) – நல்ல குடிநீர் பகிர்வு முறைக்கான தேவைகள் – பல்வேறு குடிநீர் வழங்கும் முறைகள் .

அலகு – IV

சுகாதாரப் பொறியியல் (SANITARY ENGINEERING)

4.1 அறிமுகம் : சுகாதாரத்தின் நோக்கம் (Purpose of sanitation) – வரையறை (Definition of terms)– கழிவுப் பொருட்களைச் சேகரித்தல் மற்றும் கொண்டு செல்லுதல் (Collection and conveyance of refuse) – கழிவுநீரகற்று முறையின் வகைகள் (Systems of sewerage) – கழிவுநீரின் அளவு (Quantity of Sewage) – கழிவுநீரகற்றுக் குழாய் அமைத்தல் (Construction of sewers) – கழிவுநீர்த் திட்டத்திற்குத் தேவையான கட்டுமானங்கள் (Sewer Appurtenances)

4.2 கழிவு நீரின் தரம் (Quality of sewage): கழிவுநீரின் தன்மைகள் (Properties of sewage)

4.3 கழிவுநீரை சுத்திகரித்தல் (Treatment of Sewage) : கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பின் பாய்ம வரைப்படம் (Flow Diagram of Sewage Treatment System)

4.4 நச்சுத்தடைத் தொட்டி (Septic tank) : கோட்பாடு மற்றும் வேலை செய்யும்விதம் – நச்சுத்தடை தொட்டி கட்டுமான விவரங்கள் (Construction details of septic tank) – இயக்கமும் பராமரிப்பும் (Operation and maintenance) – உறிஞ்சுக்குழி (Soak pit)

4.5 சாக்கடை கசடு / சேற்றினை வெளியேற்றுதல் (Sludge disposal) : சாக்கடை கசடு / சேறு (Sludge) – சாக்கடை கசடின் அளவு (Quantity of Sludge) – சாக்கடை கசடினை வெளியேற்றும் முறைகள் (Methods of Sludge Disposal)

4.6 மாசுகட்டுப்பாடு (Pollution control) : நீர்மாசுபடுதல் (Water Pollution) – நீர் மாசு அடையும் வகைகள் (Types of Water Pollution) – நீர் மாசுபடுவதால் ஏற்படும் விளைவுகள் (Effects of water pollution) – நீர் மாசுபடுதலைத் தடுக்கும் முறைகள் (Preventive measures to control water pollution).

4.7 காற்று மாசுபடுதல் (Air pollution) : காற்றினை மாசுபடுத்தும் ஆதாரங்கள் (Sources of Air Pollution) – காற்று மாசுபடுவதால் மனிதனுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புகள் (Effects of Air Pollution on Human beings) – விலங்குகளின் மேல் ஏற்படும் பாதிப்புகள் (Effects on Animals) – தாவரங்களின் மேல் ஏற்படும் பாதிப்புகள் (Effects on Plants) – பொருட்களின் மீது ஏற்படும் பாதிப்புகள் (Effects on Materials) – தட்பவெப்பநிலை பாதிப்புகள் (Effects on Temperature) – பொருளாதார பாதிப்புகள் (Effects on economic conditions) – காற்றின் மாசுக்களை தடுத்தல் மற்றும் கட்டுப்படுத்துதல் (Prevention and control of air pollution).

அலகு – V

வீடு அலங்கரித்தல் (AESTHETICS OF A HOUSE)

5.1 அறிமுகம் : கலைநய உணர்வின் முக்கியத்துவம் (Importance of Good Taste) – கலை மூலப் பொருட்கள் (Elements of Art) – நல்ல கட்டமைப்பு வடிவத்தின் தேவைகள் (Requirements of a good structural design) – நன்கு அலங்கரிக்கப்பட்ட வடிவமைப்பின் தேவைகள் (Requirements of a good Decorative design) – வடிவமைப்பின் கோட்பாடுகள் (Principles of design) – நிறங்கள் மற்றும் நிறத்தின் கலப்புக் கூறுகள் (Colour and colour blending) – நிறங்களின் குணங்கள் (Characteristics of Colours) – பிராங்க் வண்ணச் சக்கரம் (Prang Colour wheel) – நிறப் பொருத்தங்கள் (Colour Harmonies) – வீட்டிற்கான நிறங்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல் (Selection of Colours for home) – பொதுவான குறிப்புகள் – வீட்டில் பயன்படுத்தும் சாமான்களை அமைத்தல் மற்றும் அலங்கரித்தல் (Home Furnishing and Decoration) – வீட்டில் பயன்படுத்தும் சாமான்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும்போது கவனிக்க வேண்டியவை (Points to be considered while selecting furnitures) – வீட்டில் பயன்படுத்தும் சாமான்களின் அமைப்பு (Arrangement of furnitures) – பல்வேறு அறைகளில் பயன்படுத்தும் சாமான்கள்.

அலகு – VI

நில அளவை (SURVEYING)

6.1 அறிமுகம் : விளக்கம் – நோக்கம் – நில அளக்கையின் பயன்கள் – நில அளக்கையின் அடிப்படை பிரிவுகள் – நில அளக்கையின் வகைகள் .

6.2 சங்கிலி நில அளக்கை (Chain Surveying) : விளக்கம் –சங்கிலி நில அளக்கை செய்வதன் நோக்கம் – சங்கிலி நிலஅளக்கைக்கான கருவிகள் – இடைப்புள்ளி அமைத்தல் (Ranging) – சங்கிலி நில அளக்கையில் ஏற்படும் தடைகள் – சங்கிலி நில அளக்கையில் ஏற்படும் பிழைகள் (Errors in chaining)

6.3 மட்ட அளக்கை (Levelling) : விளக்கம் – தொழில் நுட்பச் சொற்கள் (Technical Terms) – மட்டக்குறி மற்றும் அதன் வகைகள் – குறைக்கப்பட்டமட்டம் (Reduced level) – மட்ட அளக்கைக்கான கருவிகள் (Levelling instruments) – பலவகையான மட்ட அளக்கை கருவிகள் – மட்ட அளக்கைக் கருவியை மட்ட அளவீடு செய்ய தயார் செய்தல் – மட்ட அளக்கைக் கோல் (Levelling staff) – குறைக்கப்பட்ட மட்ட அளவுகளை கணக்கிடுதல் (Reduction of levels).

அலகு – VII

நீரியல் மற்றும் நீரியல் இயந்திரங்கள் (HYDRAULICS AND HYDRAULIC MACHINERY)

7.1 நீரியல் (Hydraulics) : அறிமுகம் – பாய்மம் (Fluids) – பாய்மத்தின் தன்மைகள் (Properties of fluids) – அழுத்தம் (p) – அழுத்தமட்டு (Pressure head) – பரப்பின் மீது நீர்ம நிலைஅழுத்தம் (Hydrostatic Pressure on surface) – மொத்த அழுத்த விசை (Total pressure) – அழுத்த மையம் (Centre of pressure) – அழுத்த மைய உயரம் (Depth of centre of pressure) – மூழ்கியுள்ள தளத்தின் மூன்று நிலைகள் (Three types of immersed plane surface area) – துளை வழிப் பாய்ச்சல் (Flow through orifice) – துளைகளின் வகைப்பாடு (Classification of orifice) – தாரை குறுக்கம் (Vena Contracta) – நீரியல் குணகங்கள் (Hydraulic co-efficients) – துளைவழியாக ஓட்டம் (Flow through an orifice)

7.2 குழாய் வழிப் பாய்ச்சல் (Flow through pipes) : குழாய் (Pipe) – பாய்ம ஓட்டத்தின் வகைகள் (Types of flow) – தீர்வுகட்ட திசைவேகம் (Critical velocity) Vc – நீரியல் சரிவுக்கோடு (Hydraulic gradient line) – மொத்த ஆற்றல் கோடு (Total energy line) – ஆற்றல் இழப்பு (Loss of Head) – குழாயின் நனைந்த சுற்றளவு (Wetted perimeter) – குழாயின் சராசரி நீரியல் ஆழம் (Hydraulic mean depth) – உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பு காணும் செஸியின் சூத்திரம் (Chezy's formula used for determinationof loss of head due to friction) – உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பை காணும் டார்ஸியின் சூத்திரம் (Darcy's formula using loss of head due to friction) – குழாயிலிருந்து வெளியேறும் நீரின் அளவு காணும் டார்ஸியின் சூத்திரம் (Darcy's formula for finding the discharge)

7.3 கால்வாய் வழி பாய்ச்சல் (Flow through channels) : கால்வாயின் பரப்பு (Area of channel) – கால்வாயின் நனைந்த சுற்றளவு (Wetted perimeter) – சராசரி நீரியல் ஆழம் (Hydraulic mean depth) – கால்வாயின் நீர் வெளியேற்றத்தை காண உதவும் செஸியின் சூத்திரம் (Discharge through channel using Chezy's formula) – சாதாரண கால்வாயின் பரப்பு (Area), நனைந்த சுற்றளவு (Wetted perimeter), சராசரி நீரியல் ஆழம் (Hydraulic mean depth) காணும் சூத்திரம் – அதி சிக்கன குறுக்கு வெட்டுடைய கால்வாய் (Most economical section of channels)

7.4 நீரியல் இயந்திரங்கள் (Hydraulic Machinery) : இறைப்பி (Pump) – இறைப்பியின் பாகுபாடுகள் (Classification of Pumps) – இறைப்பியின் வகைகள் (Types of pumps) – காற்றுக் குடுவை (Air Vessels) – ஒற்றைவினை பரிமாற்று இறைப்பி மற்றும் இரட்டைவினை பரிமாற்று இறைப்பியை ஒப்பிடுதல். – மையவிலக்கு இறைப்பி (Centrifugal pump) – மையவிலக்கு இறைப்பியையும், பரிமாற்று இறைப்பியையும் ஒப்பிடுதல் .

அலகு – VIII

நெடுஞ்சாலை பொறியியல் (HIGHWAY ENGINEERING)

8.1 அறிமுகம் (Introduction) : வரையறை (Definition) – சாலைப் போக்குவரத்தின் சிறப்பியல்புகள் (Characteristics) – சாலைகளின் பயன்கள் (Uses of roads) – இந்திய சாலைகளின் வரலாறு மற்றும் வளர்ச்சி (History and development of roads in India) – நாகபுரி திட்டம் (Nagpur Plan) – சாலைகளின் வகைகள் (Classification of Roads) – அமைவிடம் மற்றும் செயல்பாடுகளைப் பொறுத்து சாலைகளின் வகைகள் – சாலை கட்டுமானத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களைப் பொருத்து சாலைகளின் வகைகள் .

8.2 நெடுஞ்சாலையின் ஜியோமிதி வடிவமைப்பு : சாலை கட்டுமானம் (Road structure) – மேல்வாட்ட வளைவு (Camber) – சாலை மேல் வாட்ட வளைவின் IRC யின் பரிந்துரைகள் – மேல்வாட்ட வளைவின் பயன்கள் – மேல்வாட்ட வளைவின் வகைகள் – மிகை உயர்வு (Super elevation) – மிகை உயர்வின் நன்மைகள் (Advantages) – சாலை சரிவு (Road Gradient) – சாலை சரிவைப் பாதிக்கும் அம்சங்கள் – சாலை சரிவின் வகைகள் – காட்சி தூரம் (Sight distance) – காட்சி தூரத்தின் வகைகள்.

8.3 நெடுஞ்சாலை கட்டுமான பொருட்கள் : சாலைகளுக்கான திரளையின் வகைகள் – நல்ல திரளைகளுக்கானத் தகுதிகள் – திரளைகளுக்கான சோதனைகள் (Tests) – தாருக்கு உரிய (Bituminous material) பரிசோதனைகள்.

8.4 மண் நிலைப்படுத்துதல் மற்றும் சாலை கட்டுமானம் : மண் நிலைப்படுத்துதலின் நோக்கம் – மண் நிலைப்படுத்துதலின் முறைகள் (Methods of soil stabilization) – மண் சாலைகள் (Earth roads) – மண்சாலை கட்டுமானம் – மண் சாலை பராமரிப்பு – கப்பி சாலைகள் (Gravel roads) – கப்பிச்சாலையின் கட்டுமான முறைகள் – கப்பிச்சாலை கட்டுமானம் – நீர்ப்பிணை மெக்காடம் சாலைக் கட்டுமானம் – நீர்ப்பிணை மெக்காடம் சாலையின் குறைபாடுகள் – தார்ச் சாலை (Bituminous Roads) அமைத்தல் – கற்காரைச் சாலைகள் (Concrete Roads) – கற்காரை சாலை அமைக்கும் முறைகள் – கற்காரை சாலையின் கட்டுமான முறை – கற்காரை சாலையின் அனுகூலங்கள் (Merits of Concrete Roads) – கற்காரை சாலையின் பிரதிகூலங்கள் (Demerits of Concrete Roads).

8.5 சாலை சமிக்ஞைகள் (Road Signals) : சமிக்ஞைகள் அமைப்பதற்கான சூழ்நிலைகள் சமிக்ஞைகளின் வகைகள்.

8.6 சாலை சைகைக் குறிகள் (Road signs) : சாலை சைகைக் குறிகளின் நோக்கம் (Purpose of road signs) – சாலை சைகைக் குறிகளின் வகைகள் (Types of road signs) .

8.7 சாலை விபத்துக்கள் (Road Accidents) : விபத்துகளுக்கான காரணங்கள் (Causes of Road Accidents) – சாலை விபத்தின் விளைவுகள் (Effect of Road Accidents) – பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் (Safety measures).

8.8 சாலையோர மேம்பாடுகள் (Road side developments) : சாலையோர மரவேளாண்மை பயன்கள் – சாலையோர மரவேளாண்மைக்கு மரங்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல் .

பொருளடக்கம்

அலகு- I
கட்டடக் கட்டுமானம்
(BUILDING CONSTRUCTION)

1.1 கூரை (ROOF)

1.1.1 அறிமுகம் (INTRODUCTION)

கட்டடத்தை வெயில், மழை, பனி மற்றும் காற்று போன்றவற்றில் இருந்து பாதுகாக்க, அமைக்கப்பட்ட கட்டடத்தின் மேற்பகுதிக்கு கூரை என்று பெயர். கட்டடத்திற்கு மேலிருந்து எவ்வித பாதிப்பும் ஏற்படாத வண்ணம் கூரை பாதுகாக்கிறது.

1.1.2 சிறந்த கூரைக்கான தன்மைகள்

நன்றாகத் திட்டமிடப்பட்டு அமைக்கப்படும் ஒரு கூரை பின்வரும் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்ய வேண்டும்.

i) மழை, காற்று, சூரிய வெப்பம் போன்றவற்றின் எதிர்விளைவுகளைத் தாங்கி நீண்ட நாள் உழைக்கும் தன்மையைப் பெற்றிருக்கவேண்டும்.

ii) வெப்பம் மற்றும் ஒலி ஆகியவற்றைத் தடுக்கும் ஒரு நல்லகாப்புப் பொருளாக இருக்க வேண்டும்.

iii) உறுதியான, பலம் மற்றும் நிலைத்தன்மை வாய்ந்த கட்டுமானத் தன்மையைப் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

iv) சிறந்த வடிகால் அமைப்பைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

v) நீர் ஊடுருவாத சிறந்த ஓர் அமைப்பைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

vi) தீயினை தாங்கும் திறனைப் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

1.1.3 கூரையின் வகைகள் (CLASSIFICATION OF ROOFS)

1) சாய்வான கூரை (Sloping / Pitched roof)

2) தட்டையான கூரை (Flat roof)

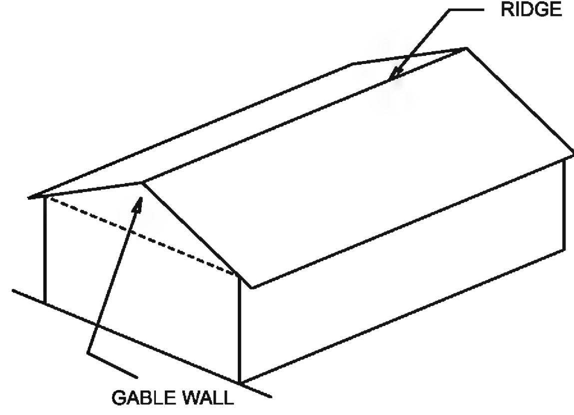
3) வளைவுக் கூரை (Curved / Shell roof)

1.1.4 சாய்வான கூரை (SLOPING / PITCHED ROOF)

சரிவான மேற்பரப்பை உடைய கூரையை சாய்வான கூரை என்று கூறுகிறோம். இவ்வகை சாய்வுக் கூரையானது மரம், இரும்பு அல்லது மரம் மற்றும் இரும்பு இரண்டும் சேர்த்து செய்யப்பட்ட முக்கோண வடிவிலான அமைப்பை பெற்று அவற்றின் இரண்டு முனைகளும் சுவர்களால் தாங்கப்பட்டிருக்கும். கூரையின் சாய்வுக் கோணமானது இரண்டு சுவர்களுக்கிடையேயுள்ள தூரம், கூரை அமைக்க பயன்படும் பொருட்கள், கட்டடம் அமையும் இடத்தின் தட்பவெப்பநிலை ஆகியவற்றைப் பொருத்து அமையும்.

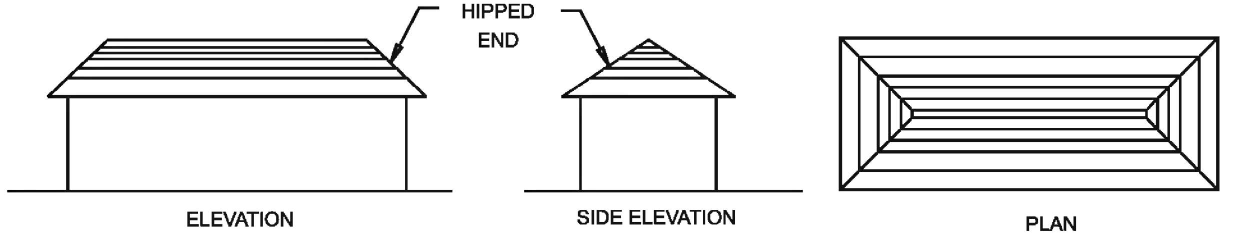
1.1.5 கூரை சம்பந்தமாக பயன்படுத்தப்படும்தொழில் நுட்பச் சொற்கள்

1) கோம்பைச்சுவர் (Gable) : சாய்வான கூரையின் முடிவில் முக்கோண வடிவில் கட்டப்பட்டுள்ள சுவருக்கு "கோம்பைச்சுவர்" என்று பெயர். படம் 1.1



படம் 1.1 கோம்பைக்கூரை

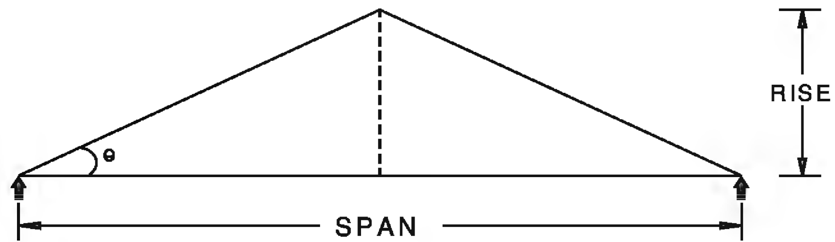
2) ஹிப் (Hip) : வெளிப்புறக் கோணம் 180^0க்கு கூடுதலாக உள்ள இரண்டு சாய்வான பரப்புகளுக்கு இடையே அமையும் உச்சிப்பகுதிக்கு ஹிப் **(Hip)** என்று பெயர். படம் 1.2



படம் 1.2 ஹிப் கூரை

3) முகடு (Ridge) : இது சாய்வான கூரையின் உச்சிப்பகுதி. மேலும் சாய்வான இரு பரப்புகள் சந்திக்கும் உச்சிப் பகுதி முகடு என அழைக்கப்படுகிறது. படம் 1.1

4) உயர்வு (Rise) : கோம்பைச்சுவரின் கீழ்மட்டத்திற்கும், கோம்பைசுவரின் உச்சிக்கும் உள்ள செங்குத்து உயரம் கூரையின் "உயர்வு" என்று அழைக்கப்படுகிறது. படம் 1.3.

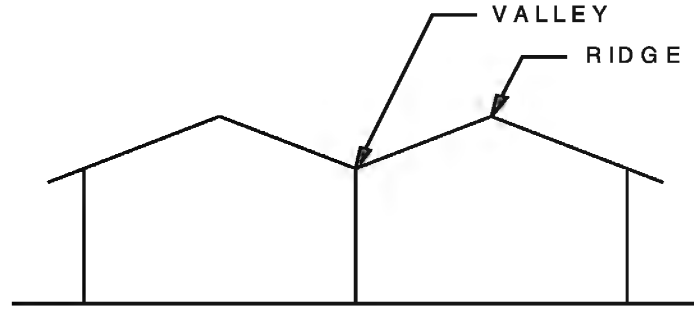


படம் 1.3 கூரையின் உயர்வு

5) கூரைச்சரிவு (Pitch) : கிடைமட்டத்திலிருந்து கூரையின் சாய்வுக்கு இடையே உள்ள உட் கோணத்திற்கு “கூரைச்சரிவு” என்று பெயர்.

6) இறவானம் (Eaves) : சாய்வுக் கூரையின் சரிவின் (Slope) கீழேயுள்ள முனைப்பகுதிக்கு இறவானம் என்று பெயர்.

7) கூரைப்பள்ளம் (Valley) : உட்புறக் கோணம் 180^0க்கு குறைவாக உள்ள இரண்டு சாய்வான கூரைப் பரப்புகளுக்கிடையே அமையும் பகுதிக்கு கூரைப்பள்ளம் என்று பெயர். படம் 1.4



படம் 1.4 கூரைப்பள்ளம்

8) கைமரம் (Rafter) : சாய்வான கூரைகளில் இறவானத்திலிருந்து உச்சி வரை சரிவான நிலையில் அமைக்கப்படும் மரச் சட்டத்திற்கு கைமரம் என்று பெயர்.

9) தூலகச்சட்டம் (Purlin) : கைமரத்தை தாங்கும் பொருட்டு கிடைமட்டமாக அமைக்கப்படும் மரம் அல்லது இரும்பாலான அமைப்பிற்கு தூலகச்சட்டம் என்று பெயர்.

10) பாவுபட்டை (Batten) : கூரை அமைக்கப் பயன்படும் பொருட்களை தாங்கும் பொருட்டு கைமரத்தின் மீது ஆணியைக் கொண்டு பொருத்தப்படும் கனம் குறைந்த நீண்ட மர ரீப்பர்களுக்கு பாவுபட்டை என்று பெயர்.

11) நீட்டம் (Span) : சுவர்களுக்கு இடையிலான உட்புற அல்லது தாங்கிகளின் உட்புறமான கிடைமட்ட தூரத்தை நீட்டம் என்று கூறுகிறோம்.

1.1.6 சாய்வுக் கூரையின் வகைகள் (TYPES OF PITCHED ROOF)

1) ஒற்றைக் கூரை (Single roof)

2) இரட்டைக் கூரை (அல்லது) பர்லின் கூரை (Double roof or Purlin roof)

3) தூலக்கட்டுக் கூரை (Trussed roof)

1.1.7 ஒற்றைக் கூரையின் வகைகள் (TYPES OF SINGLE ROOF)

1) ஒரு புறம் சரிந்த கூரை (Lean-to roof)

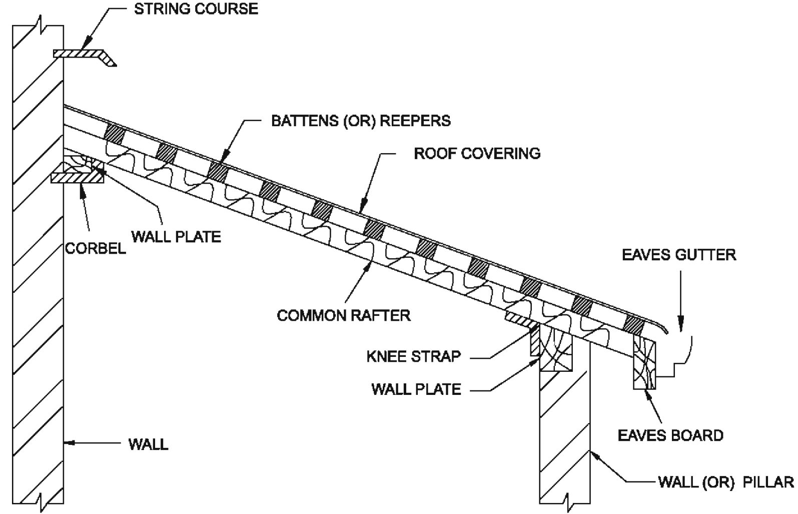
2) இருபுறம் சரிந்த கூரை (Couple roof)

3) இணைக்கப்பட்ட இருபுறம் சரிந்த கூரை (Couple closed roof)

4) குறுக்கு விட்டத் தூலக்கட்டு (Collar beam truss)

1. ஒரு புறம் சரிந்த கூரை (LEAN-TO-ROOF)

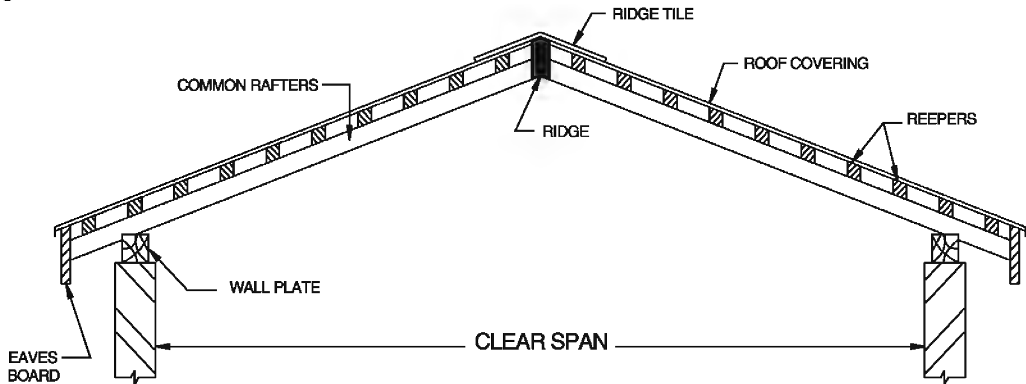
இவ்வகைக் கூரைகள் கட்டடங்களுடன் இணைந்த கொட்டகைகள், வராந்தாக்கள் போன்றவற்றிற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை அதிகபட்சம் **2.5** மீட்டர் நீட்டத்திற்கு ஏற்றவை. இவ்வகை கூரைகளில் தேவையான சாய்வு கோணத்தை தரும் வண்ணம் ஒரு முனை உயரமாகவும், மற்றொரு முனை சற்று தாழ்வாகவும் அமைக்கப்படுகிறது. உயரமான முனை சுவரில் அமைக்கப்பட்ட கார்பெலில் பொருத்திய சுவர்த்தட்டிலும் மறுமுனை சுவர் அல்லது சுவர்த்தட்டில் தாங்குமாறு அமைக்கப்படுகிறது. கைமரங்களின் மீது மர பாவுப்பட்டைகளும் பின்னர் அவற்றின் மீது கூரை அமைக்கப்படும் பொருட்களும் பொருத்தப்படுகின்றன. படம் 1.5



படம் 1.5 ஒரு புறம் சரிந்த கூரை

2. இருபுறமும் சரிந்த கூரை (COUPLE ROOF)

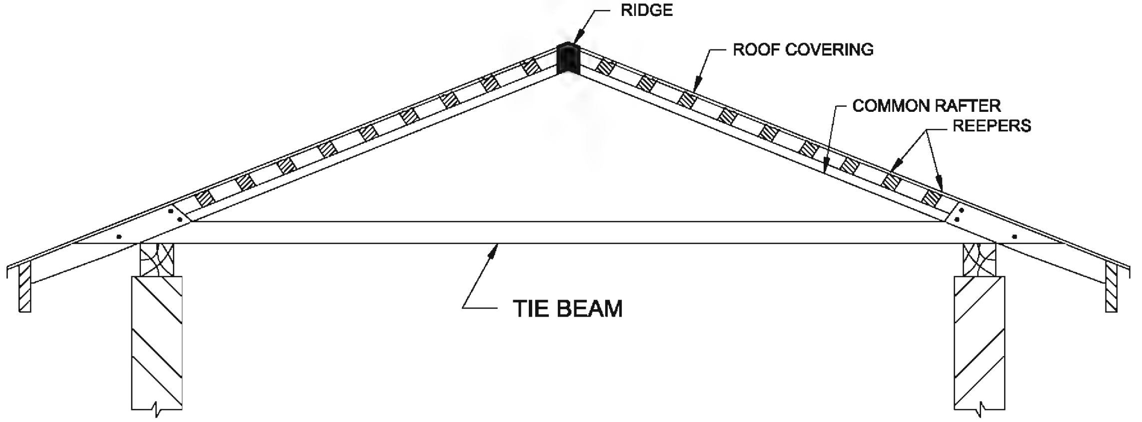
இரண்டு சுவர்களிலிருந்து சரிவாக அமைக்கப்பட்ட இரண்டு கைமரங்களை ஒன்றாகப் பொருத்தி இந்தக் கூரை அமைக்கப்படுகிறது. கைமரங்களின் கீழ்முனைகள் சுவரின் மேல் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் மரத்தினால் ஆன சுவர்த்தட்டில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். கைமரங்களின் மீது கிடைமட்டமாக தகுந்த இடைவெளியில் பொருத்தப்பட்ட பாவுபட்டை கூரை அமைக்கப் பயன்படும் பொருள்களை தாங்குகிறது. இக்கூரைகள் **3.6** மீட்டர் நீட்டம் வரை அமைக்க ஏற்றவை. படம் 1.6



படம் 1.6 இருபுறமும் சரிந்த கூரை

3. இணைக்கப்பட்ட இருபுறம் சரிந்த கூரை (COUPLE CLOSED ROOF)

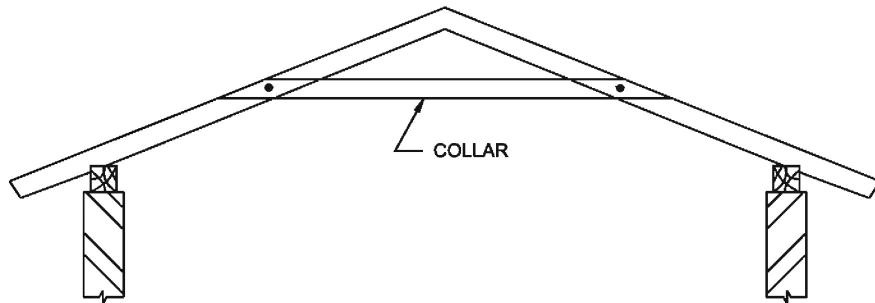
இவை முன்பு சொல்லப்பட்ட இருபுறமும் சரிந்த கூரையைப் போன்றதே. அறையின் உள் அளவும் கூரையின் மீது ஏற்படும் எடையும் அதிகமாகும் போது கிடைமட்ட விசை ஏற்பட்டு கைமரம் வெளியே விலக்கிச் செல்லும். இதனை தடுக்க கைமரங்கள் இணைப்புச்சட்டம் (Tie)எனப்படும் கிடைமட்ட உறுப்பால் அடிப்பக்கம் படம் 1.7ல் உள்ளவாறு இணைக்கப்படும். இந்த இணைப்புச் சட்டமானது (tie) பொய்க்கூரை (False ceiling) அமைப்பதற்கு பயன்படுகிறது. இவ்வகைக் கூரைகள் இணைக்கப்பட்ட இருபுறம் சரிந்த கூரை எனப்படும். இவை 4.2 மீட்டர் நீட்டம் வரை ஏற்றவை. படம் 1.7



படம் 1.7 இணைக்கப்பட்ட இருபுறம் சரிந்த கூரை

4. குறுக்கு விட்டத் தூலக்கட்டு (COLLAR BEAM TRUSS)

குறுக்கு விட்டத் தூலக்கட்டு என்பது இணைக்கப்பட்ட இருபுறம் சரிந்த கூரையைப் போன்றதே. இணைப்பு விட்டமானது கைமரங்களின் கீழ்ப்புறத்தில் இணைப்பதற்குப் பதிலாக மத்தியில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த இணைப்புச் சட்டம் (tie) இங்கு குறுக்குவிட்டம் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இக்கூரை குறுக்கு விட்டத் தூலக்கட்டு கூரை எனப்படுகிறது. 5.5 மீட்டர் நீட்டம் வரை இவ்வகைக் கூரைகள் ஏற்றவை. படம் 1.8



படம் 1.8 குறுக்கு விட்டத் தூலக்கட்டு

1.1.8 இரட்டைக்கூரை அல்லது தூலகச்சட்டக்கூரை
(DOUBLE ROOF (OR) PURLIN ROOF)

இவ்வகை கூரையில், தூலகச்சட்டம் என்ற கூடுதல் அமைப்பு பொது கைமரங்களுக்கு (Common rafter) இடையிடையே தாங்கலாக (support) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தூலகச்சட்டம் பயன்படுத்தப்படாவிடில் கைமரங்களின் அளவு அதிகரிப்பதால் செலவு கூடுதலாகும். கட்டுமானச் செலவை குறைக்க தூலகச்சட்டம் மற்றும் அளவு குறைவான கைமரம் பயன்படுத்தலாம். இவை 4.8 மீட்டர் நீட்டம் வரை சிக்கனமாக கூரை அமைக்க ஏற்றவை.

1.1.9 தூலக்கட்டுக்கூரை (TRUSSED ROOF)

இவ்வகை கூரைகள் முக்கோண வடிவத்தில் அமைந்த இரும்பு அல்லது மரத்தினாலான தூலக்கட்டுகள் மீது அமைக்கப்படுகின்றன. கூரையினால் தாங்கப்படும் எடைக்கு ஏற்றாற்போல் தூலக்கட்டுகளுக்கு இடையே உள்ள தூரம் நிர்ணயிக்கப்படுகின்றது. 5.5 மீட்டருக்கு மேல் நீட்டம் உள்ள இடங்களில் இது பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை தூலக்கட்டில் சில முக்கியமான வகைகளை காணலாம்.

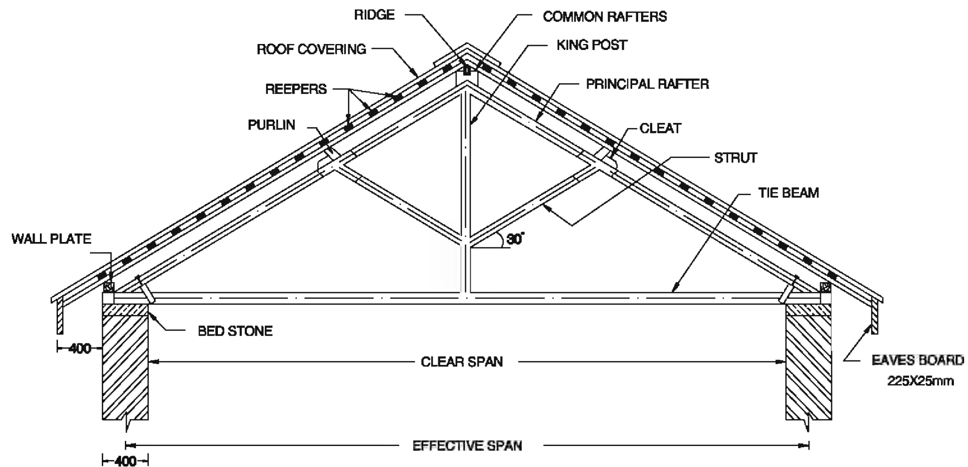
1) மையக் கம்பத்தூலக்கட்டு (King post truss)

2) பக்கக்கால் தூலக்கட்டு (Queen post truss)

3) எஃகு தூலக்கட்டு (Steel truss)

1. மையக் கம்பத்தூலக்கட்டு (KING POST TRUSS)

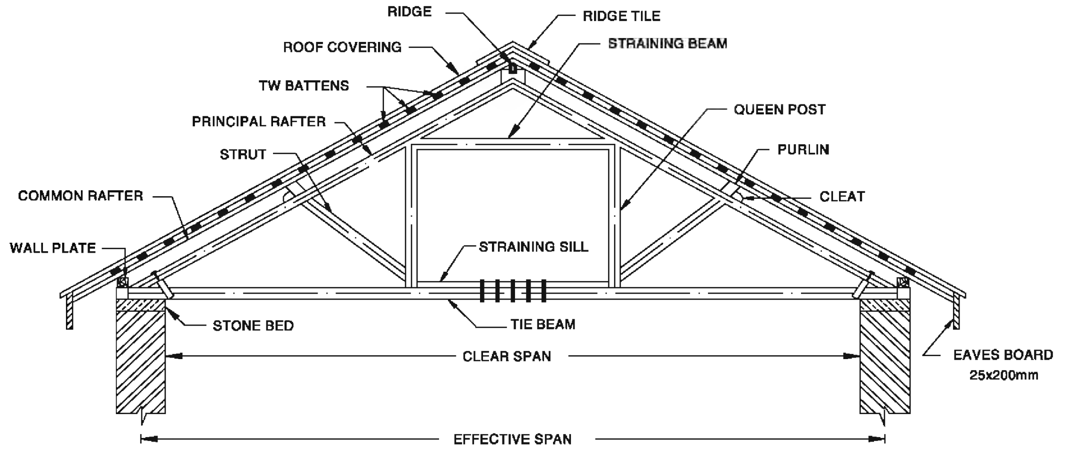
இவை 5 மீட்டர் முதல் 9 மீட்டர் நீட்டம் (Span) வரை பயன்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை தூலக்கட்டில் பொது கைமரங்களை தாங்க மரத்தினாலான சட்டங்கள் தேவைப்படும் இடைவெளியில் பொருத்தப்படுகின்றன. இவ்வகை சட்டங்களில் இரண்டு பிரதான கை மரங்கள் (Principal rafters), கிடைமட்ட உத்திரம் (tie beam), இரண்டு முட்டுகள் (Strut) மற்றும் ஒரு மைய கம்பு தூலக்கட்டு ஆகியவை இருக்கின்றன. பிரதான கைமரங்களின் மீது நீளவாக்கில் பொது கைமரங்களை தாங்கும் பொருட்டு தூலகச்சட்டம் (Purlin) அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இரண்டு மையக் கம்புத்தூலக்கட்டின் இடைப்பட்ட தூரம் பொதுவாக 3 மீட்டர் வரை இருக்கலாம். படம் 1.9.



படம் 1.9 மையக் கம்பத்தூலக்கட்டு

2. பக்கக் கால் தூலக்கட்டு (QUEEN POST TRUSS)

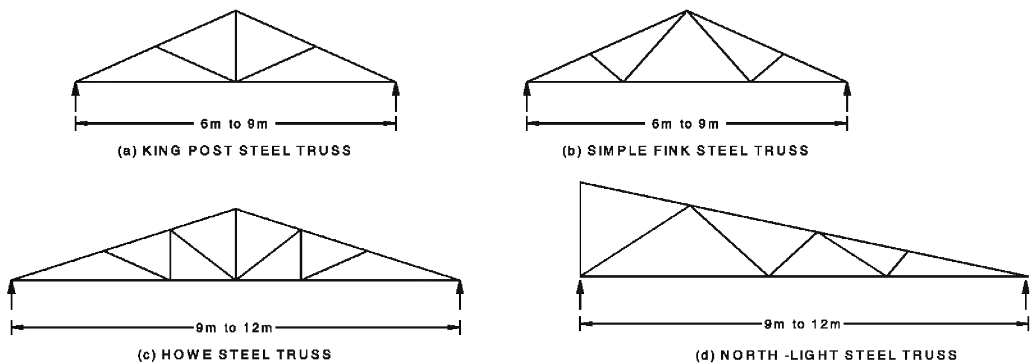
பக்கக்கால் தூலக்கட்டு 9 மீட்டர் நீட்டம் முதல் 14 மீட்டர் நீட்டம் வரை பயன்படுத்த ஏற்றவை. இதில் இரண்டு பிரதான கைமரங்கங்கள் இரண்டு பக்கக்கால் தூலக்கட்டு, இரண்டு முட்டுகள், பக்கக் கால் தூலக்கட்டு, மேல்மட்டத்தில் ஒரு இணைப்பு உத்திரம் (Straining beam) கைமரங்களின் கீழ்மட்டத்தில் இணைக்கும் இணைப்பு (Strainingsill) மற்றும் கிடை மட்ட உத்திரம் (tie beam) போன்றவை உள்ளன. பிரதான கைமரங்களின் மீது தூலகச்சட்டம் பின்னர் அதன் மீது பொது கைமரங்கள் பொருத்தப்பட்டு கூரை அமைக்கப்படுகின்றது. படம் 1.10



படம் 1.10 பக்கக் கால் தூலக்கட்டு

3. எஃகு தூலக்கட்டு (STEEL TRUSS)

சுவர்களுக்கிடைய அகலம் (span) 12 மீட்டருக்கு அதிகமாகும் போது எஃகு தூலக்கட்டு பயன்படுத்தினால் செலவு குறையும். வணிகச் சந்தையில் தரப்படுத்தப்பட்ட மென் எஃகு, குறிப்பிட்ட வடிவங்கள் மற்றும் அளவுகளில் கிடைக்கின்றன. இவைகள் எஃகு உத்திர கட்டுமானத்திற்கு உதவுகின்றன. குறைந்த நீட்டமுடைய கட்டிடங்களுக்கு 'L' ஆங்கிலை வெல்டிங் / ரிவெட் இணைப்பு செய்யப்பட்டு எஃகு தூலக்கட்டு தயாரிக்கப்படுகின்றன. இழுவிசை, அமுக்குவிசை ஆகிய இரண்டையும் எஃகு தூலக்கட்டு தாங்கக்கூடியதாகையால் இதனை வடிவமைப்பது சுலபம். படம் 1.11ல் சில வகையான எஃகாலான தூலக்கட்டுகள் காட்டப்பட்டுள்ளன.



படம் 1.11 எஃகாலான தூலக்கட்டுகள் சில

1.1.10 தட்டையான கூரை (FLAT ROOF):

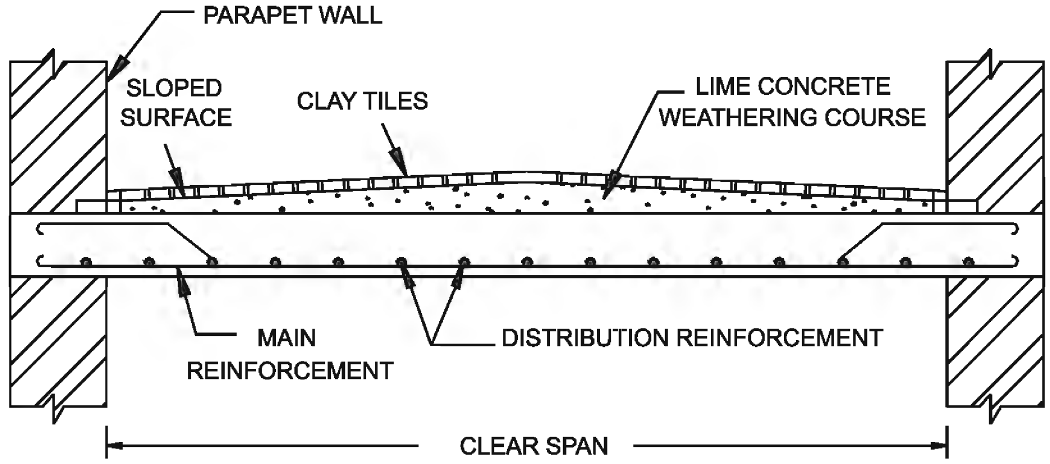
சம மட்டத்தில் அமைந்த (அல்லது) கிடைமட்டத்திற்கு 10^0 கோணத்திற்குள் சாய்வாக அமைந்த கூரைகளுக்கு தட்டையான கூரைகள் என்று பெயர்.

தட்டையான கூரையின் வகைகள் (TYPES OF FLAT ROOFS)

1) வலுவூட்டப்பட்ட கற்காரை கூரை (R.C.C. roof)
2) மெட்ராஸ் டெரஸ் கூரை (Madras Terrace roof)
3) சுண்ணாம்பு கற்காரை கூரை (Lime concrete roof)
4) பெங்கால்டெரஸ் கூரை (Bengal Terrace roof)

1. வலுவூட்டப்பட்ட கற்காரை கூரையின் கட்டுமான அமைப்பு முறை

(METHOD OF CONSTRUCTION OF REINFORCED CEMENT CONCRETE (RCC) ROOF SLAB)



படம் 1.12 வலுவூட்டப்பட்ட கற்காரை கூரை

i. தாங்குச்சாரம் (CENTERING)

கற்காரை கலவை ஆரம்பத்தில் தண்ணீர் கலந்த கலவையாக இருப்பதால் அது போதுமான வலு பெறும் வரை மரப்பலகைகளால் முட்டுக் கொடுத்து தாங்க வேண்டும். தாங்குச்சாரம் என்பது தற்காலிகமாக அமைக்கப்பட்ட மேடை ஆகும். இதனை மரப்பலகைகள் மற்றும் முட்டுகள் (அல்லது) இரும்பு தகடுகள் மற்றும் இரும்புக் குழாயினால் அமைக்கலாம். இவை கற்காரை எடையை தாங்கும் அளவிற்கு உறுதியானதாக இருக்க வேண்டும். இரும்புக் கம்பிகளைக் கட்டுவதற்குமுன் பலகை (அல்லது) இரும்புத் தகட்டில் மசகு (Grease) தடவி கற்காரையானது தாங்குச்சார பலகை மீது ஒட்டாமல் தடுக்கவேண்டும். பிறகு இதன் மீது இரும்புக் கம்பிகள் பரப்பி கட்டுக்கம்பியின் உதவியுடன் கட்டப்படுகிறது. வழக்கமாக 1 : 1.5 : 3 என்ற விகிதத்தில் கற்காரை கலவையானது தாங்குச்சாரம் மீது போடப்பட்டு அதிர்வு இயந்திரம் மூலம் திண்மைப்படுத்தப்படுகிறது.

ii. **பதனப்படுத்துதலும், தாங்குச்சாரத்தை பிரித்தலும்** (CURING AND REMOVAL OF FORM WORKS)

கற்காரை போடப்பட்ட பரப்பை 21 முதல் 28 நாள் வரை தண்ணீர் ஊற்றி ஈரப்படுத்திக் கொண்டு இருக்கவேண்டும். அப்பொழுது தான் கற்காரை வலு பெறும். 14 நாட்கள் கழித்து முட்டு பிரிக்கப்படுகிறது.

iii. **தட்பவெப்பக் காப்பு அடுக்கு** (WEATHERING COURSE)

காலநிலை மாறுபாட்டால் நிகழும் சிதைவிலிருந்து கூரையின் மேற்பரப்பை தட்பவெப்பக் காப்பு அடுக்கு பாதுகாக்கிறது. இது சுமார் 100மிமீ. கனம் இருக்குமாறு சுண்ணாம்பும், உடைந்த செங்கற்களும் 1 : 1.5 என்ற விகிதத்தில் தண்ணீரும் கலந்து கூரையின் மேற்பரப்பின் மீது அமைக்கப்படுகிறது. இதன்மீது 1 : 3 என்ற விகிதத்தில் உள்ள சிமெண்ட் கலவையால் தட்டையான ஓடுகள் பதிக்கப்படுகின்றன. பதிக்கப்பட்ட ஓடுகளுக்கு இடையே உள்ள இணைப்புப் பகுதியை சிமெண்ட் கலவை கொண்டு பாயிண்டிங் செய்யப்படுகிறது. மழைநீர் வழிந்தோட ஏற்ற வகையில் தகுந்த சரிவு அமைக்கப்படுகின்றது. படம் 1.12

2. மெட்ராஸ் டெரஸ் கூரை (MADRAS TERRACE ROOF)

1) மெட்ராஸ் டெரஸ் கூரை பெரும்பாலும் சென்னை மாகாணத்தில் பயன்படுத்தப்பட்டது.

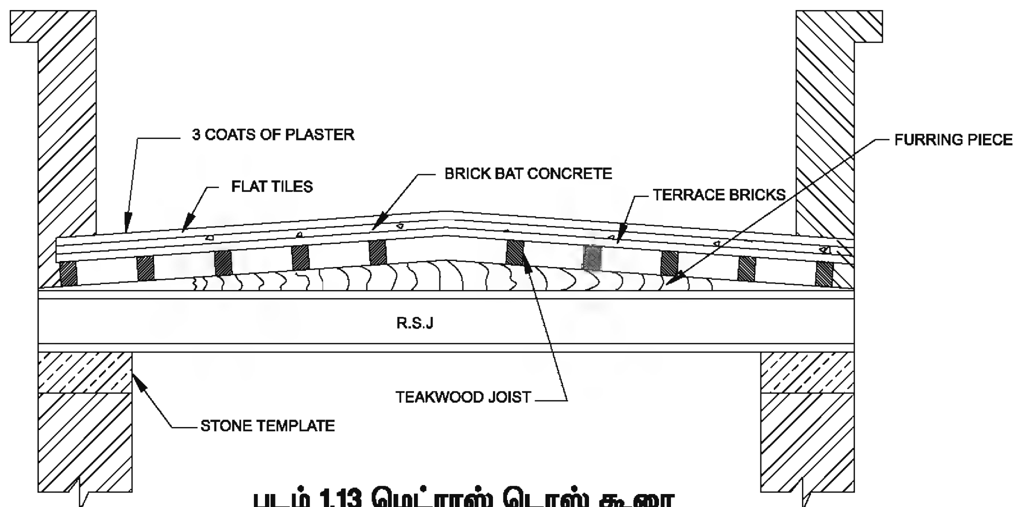
2) இக்கூரையில் இரும்பு உத்திரத்தின் கீழ் தேக்கு மரத்தாலான சிறு விட்டங்களை அமைத்து, இவற்றிற்கிடையே கட்டடச்சட்டங்கள் (Furring Piece) அமைய பெற்றிருக்கும், தட்டையான இக்கூரைக்கு கட்டடச்சட்டங்கள் தேவையான சரிவினை அளிக்கும்

3) நன்கு சுடப்பட்ட செங்கலை சுண்ணாம்பு கலவையினை கொண்டு குத்து வரிசையாக தேக்கு மரச்சட்ட அமைப்பின் மூலை விட்ட திசையில் உள்ளவாறு அமைக்கப்படுகிறது.

4) உடைந்த செங்கற்களால் ஆன கற்காரை (Brick bat concrete) 10 செ.மீ. பருமனுக்குப் போடப்பட்டு, பிறகு தொடர்ந்து நீரால் ஈரப்படுத்தப்பட்டு திண்மைப்படுத்தப்படுகிறது.

5) இதன் மேல் 3 அடுக்குகளாக தட்டையான ஓடுகள் சுண்ணாம்புக் கலவை கொண்டு பதிக்கப்படுகிறது.

6) இறுதியாக மேற்பரப்பில் மூன்று அடுக்குகளாக Plaster பூசப்பட்டு, மழைநீர் வழிந்தோடும்படி 1 இல் 30 என்ற விகிதத்தில் சரிவு கொடுக்கப்படுகிறது.



படம் 1.13 மெட்ராஸ் டெரஸ் கூரை

1.1.11 தட்டையான கூரையின் அனுகூலங்களும் பிரதிகூலங்களும் (ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF FLAT ROOF)

அனுகூலங்கள் :

1) தட்டையான கூரை அமைப்பதும், பராமரிப்பதும் எளிது.
2) மேல் மாடியை எளிதாக கட்டலாம்.
3) தட்டையானக் கூரை அதிக வெப்பத்தைக் கடத்தாத தன்மை உடையது.
4) இக்கூரை சாய்வுக்கூரையைக் காட்டிலும் அதிக தீ தடுப்புத் திறனைக் கொண்டது.
5) நல்ல காற்றோட்டம், அதிக வெளிச்சம், நல்ல தோற்றம் ஆகியவற்றை கட்டிடத்திற்குக் கொடுக்கிறது.
6. பொய் கூரை அமைக்க வேண்டிய அவசியம் இல்லை.

பிரதிகூலங்கள் :

1) சாய்வான கூரையை விட தட்டையானக் கூரைக்கு ஆரம்பக் கட்டுமானச் செலவு அதிகம்.
2) தூண்கள் மற்றும் உத்திரங்களின் உதவியின்றி அதிக நீட்டத்திற்குத் தட்டையான கூரைகள் அமைக்க உகந்ததல்ல.
3) அதிக பனிப் பொழிவு உள்ள இடங்களுக்கு இக்கூரை ஏற்றதல்ல.
4) சாய்வுக் கூரையைவிட கட்டுமான வேகம் குறைவு.

1.2 கூரை அமைப்புப் பொருட்கள் (ROOFING MATERIALS)

1.2.1 கூரை அமைக்க பயன்படுத்தப்படும் பொருட்கள் (ROOF COVERING MATERIALS)

1) ஓலைகள் (Thatches)
2) கூரை மர ஓடுகள் (Wooden shingles)
3) ஓடுகள் (Tiles)
4) கல்நார் அட்டைகள் (A.C. Sheets)
5) துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்புத்தகடுகள் (G.I. Sheets)
6) இலேசான கூரைப் பொருட்கள் (Light weight roofing materials)
7) பாலிவினைல் குளோரைடு அட்டைகள் (P.V.C. Sheets)
8) வலுவூட்டப்பட்ட சிமெண்ட் கற்காரை (Reinforced cement concrete)
9) கேல்வெலியூம் கூரைத்தகடுகள் (Galvalume roofing Sheets)

1.2.2 கூரையிட பயனாகும் பொருட்களை தேர்ந்தெடுக்கும்போது கருத்தில் கொள்ள வேண்டியவை (POINTS TOBE CONSIDERED DURING THE SELECTION OF ROOFING MATERIALS)

1) கட்டடம் அமையும் இடத்தின் தட்பவெப்ப நிலை
2) கூரையின் சாய்மானம்
3) கட்டடத்தின் வகை
4) நீண்ட நாள் உழைக்கும் தன்மை
5) கட்டடத்தின் ஆரம்ப செலவும், பராமரிக்கும் செலவும்

6) தீ மற்றும் வெப்பத்தைத் தாங்கும் தன்மை (fire resistance)

7) கூரைப் பொருட்களின் எடை

8) பொருட்களின் தோற்றமும் அழகும்

1.2.3 சாய்வுக் கூரை அமைக்கத் தேவையான அட்டைகளின் வகைகள் (TYPES OF COVERING SHEETS FOR PITCHED ROOF)

1) கல்நார் அட்டைகள் (Asbestos cement sheets)

2) லேசான கூரை அட்டைகள் (Light roofing sheets)

3) துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்புத் தகடுகள் (Galvanized iron sheets)

4) கேல்வெலியூம் கூரை தகடுகள் (Galvalume roofing sheets)

1. கல்நார் அட்டை (A.C. SHEET)

சிமெண்ட்டுடன் சுமார் 15% கல்நார் இழைகள் சேர்த்து ஈரமாக்கப்பட்டு அச்சில் அழுத்தப்பட்டு கல்நார் அட்டை தயார் செய்யப்படுகிறது. இந்த நார்கள் பட்டு போன்று மிருதுவாகவும், பளபளப்பாகவும் இருக்கும். இந்த அட்டைகளின் அலைபோன்ற வடிவம், வலிமை மற்றும் கெட்டித்தன்மை அதிகரிக்கவும், மழைநீர் எளிதில் வழிந்தோடவும் உதவுகிறது.

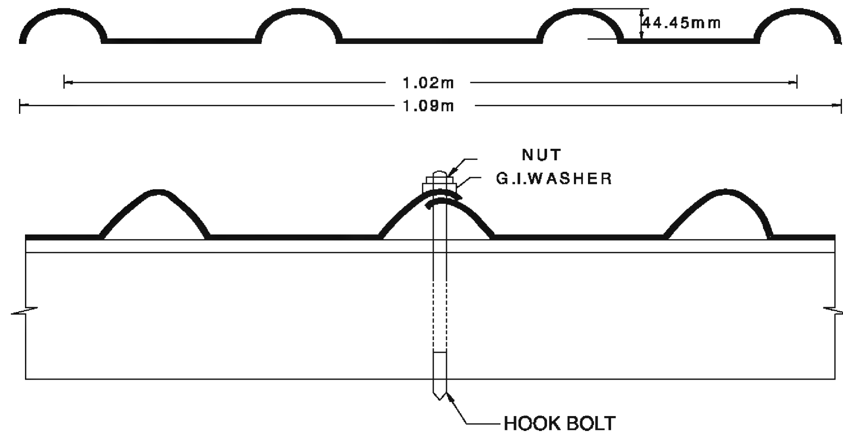
கல்நார் அட்டையின் வகைகள் (Types of A.C. sheet)

i. Trafford sheets

ii. Corrugated sheets

i. ட்ரா:ஃபோர்டு அட்டைகள் (Trafford sheets)

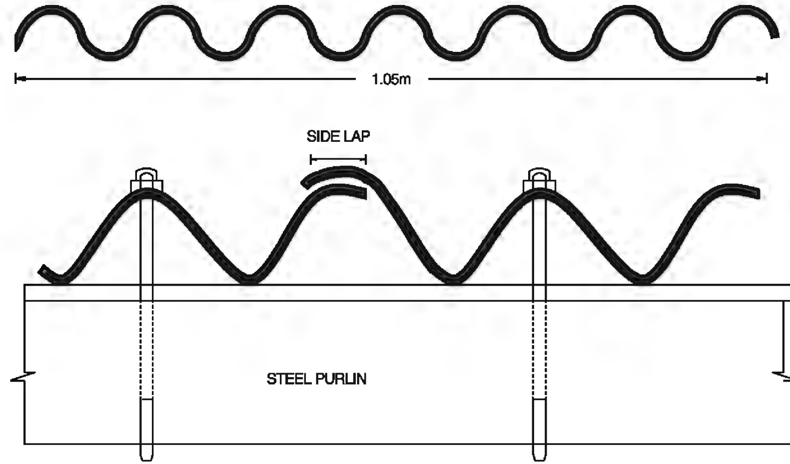
ஒவ்வொரு Trafford sheet லும் 4 வளைவுகளுடன் அடுத்தடுத்து தட்டையான சமதளத்தையும் கொண்டிருக்கும். இதன் கனம் 6 மி.மீ. ஆகும். இதன் அகலம் 1.02 மீ, மற்றும் நீளம் 2.5 மீ, 3 மீ, 3.5 மீ மற்றும் 4 மீ. என்ற அளவுகளில் கிடைக்கும். படம் 1.14



படம் 1.14 TRAFFORD SHEET

ii. நெளித்தகடுகள் (CORRUGATED SHEETS)

இவ்வகை அட்டைகள் இயந்திரத்தின் உருளைகளுக்கு இடையே தகடுகள் அழுத்தப்பட்டு தயாரிக்கப்படுகிறது. இதில் வளைவுகள் தொடர்ச்சியாகவும், இணையாகவும் இருக்கும். தீயைத் தாங்கும் சக்தி அதிகம் உடையது. இந்தக் கூரையின் மீது மழை பெய்தால் சப்தம் உண்டாகும். கூரையில் பொருத்தும் போது தூலகச்சட்டத்துடன் Crank bolts, J-hooks கொண்டு இணைக்கப்பட வேண்டும். நீர்க்கசிவைத் தவிர்க்க போல்ட் உடன் தார் வாஷர் பொருத்தப்படுகிறது. நெளித்தகடுகள் (Corrugated sheets) 7.5 வளைவுகளைக் கொண்டது. அட்டையின் மேற்புற வளைவு மற்றும் கீழ்ப்புற வளைவு சமமாக இருக்கும். இதன் கனம் 6 மி.மீ. ஆகும். இதன் அகலம் 1.05 மீ., மற்றும் நீளம் 2.5 மீ, 3 மீ, 3.5 மீ, 4 மீ என்ற அளவுகளில் கிடைக்கும். படம்1.15



படம் 1.15 நெளித்தகடுகள்

கல்நார் அட்டையின் பயன்கள் (USES OF A.C. SHEET)

i) இதன் விலை குறைவு, எளிதில் தீப் பிடிக்காது,

ii) வண்ணப்பூச்சு தேவையில்லை

iii) பூச்சிகளால் பாதிப்புக்குள்ளாகாது.

iv) தொழிற்சாலைகள், பணிமனைகள் மற்றும் பெரிய கூடங்களில் அதிகம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கல்நார் அட்டையின் தன்மைகள் (CHARACTERISTICS OF A.C. SHEET)

I) கல்நார் அட்டையை எளிதாக அறுக்கலாம், ஆணி அடிக்கலாம் மற்றும் துளை இடலாம்.

ii) ஒலியை (Sound) கடத்தா தன்மைக் கொண்டது.

iii) அமிலம், காரத்தன்மையால் எளிதில் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

iv) வெப்பத்தை நன்கு கடத்தும் தன்மை கிடையாது.

v) பராமரிப்பு செலவு குறைவு.

vi) அழகு வேலைப்பாட்டுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கூரை முகடு கல்நார் அட்டை (A.C. RIDGE PIECE COVER)

சாய்வுக் கூரையில் அமைக்கப்படும் கல்நார் அட்டையில் இரண்டுசரிவுகளின் மேற் பகுதியில் சந்திக்கும் உச்சியில் மழைநீர் கூரையினுள் வராமல் இருப்பதற்கு வேயப்படும் அட்டைக்கு கூரை முகட்டு கல்நார் அட்டை என்று பெயர்.

2. லேசான கூரை அட்டைகள் (LIGHT ROOFING SHEETS)

இரண்டு கல்நார் (Asbestos) துணிகளுக்கு இடையே சணல் கலந்த தார்பாய் (Tar felt) வைத்து வளைவுகளுடன் கூடிய இந்த லேசானக் கூரைத்தகடுகள் (Light roofing sheet) தயாரிக்கப்படுகின்றன. இதன் கனம் 3 மி.மீ. இருக்கும். 1 மீ அகலத்திலும் 2.0 மீ, 2.5 மீ மற்றும் 3 மீ. நீளங்களிலும் கிடைக்கின்றன. இதற்கு இருபுறமும் அலுமினிய வண்ணம் அடிக்கப்பட்டு இருக்கும். இது எளிதாக வளைவும் தன்மை கொண்டது. இவற்றை அறுப்பதும், ஆணி அடிப்பதும் எளிது இவ்வகை அட்டைகள் மிகவும் விலைமலிவானது மற்றும் வலிமை குறைந்தது. இவ்வகை கூரைகள் மாட்டுக் கொட்டகைக்கும், சத்துணவுக் கூடங்களுக்கும் பொருத்தமானது.

லேசான கூரை அட்டையின் வகைகள்

1) தார் அட்டை (Tar sheet)

2) பிளாஸ்டிக் அட்டை (Plastic sheet)

3) பாலிவினைல் குளோரைடு அட்டை (P.V.C. sheet)

3.துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்புத் தகடுகள் (GALVANIZED IRON SHEETS)

இவ்வகை அட்டைகள் தேனிரும்புத் தகடுகளை இயந்திர உருளைகளுக்கு இடையில் அழுத்துவதன் மூலம் தயாரிக்கப்படுகிறது. இத்தகடுகள் தட்பவெப்ப சூழ்நிலையால் துருப்பிடிக்காமல் இருப்பதற்கு துத்தநாக முலாம் பூசப்படுகிறது. வளைவுகள் இருப்பதால் வலிமையானது. இந்த அட்டைகளை சமதள அட்டைகளாகவும் தயார் செய்யலாம்.

துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்புத் தகட்டின் நன்மைகள்

i) வண்ணப்பூச்சு அவசியமில்லாததால் செலவு குறைகிறது

ii) எடை குறைவு. ஆதலால் கையாள்வது எளிது

iii) வெப்பத்தைக் குறைவாக கடத்தும் தன்மை கொண்டது

iv) எளிதில் துருப்பிடிக்காத தன்மை உடையது

கல்நார் அட்டைக்கும், துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்புத் தகட்டுக்கும் உள்ள வேறுபாடுகள்.

வ. எண்.	கல்நார் அட்டை	துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்புத்தகடு
1	எளிதில் உடையும் தன்மை உடையதால் எச்சரிக்கையுடன் கையாள வேண்டும்.	எளிதில் உடையாததால் அதிகக் கவனம் செலுத்தத் தேவையில்லை.
2	G.I. தகட்டை விட கனம் அதிகம்	A.C. அட்டையைவிட கனம் குறைவு
3	ஆரம்ப விலை மலிவு	ஆரம்ப விலை அதிகம்
4	தீ எதிர்ப்பு தன்மை குறைவு	தீ எதிர்ப்பு தன்மை கொண்டது
5	சதுர அலகுக்கு எடை அதிகம்	சதுர அலகுக்கு எடை குறைவு
6	அட்டையின் மேலே ஏதாவது பொருள் விழுந்தால் சத்தம் அதிகம் உண்டாக்காது	தகட்டின் மேலே ஏதாவது பொருள் விழுந்தால் சத்தம் அதிகம் உண்டாக்கும்
7	பராமரிப்பு செலவு இல்லை	பராமரிப்பு செலவு உண்டு
8	அமிலத் தன்மையால் பாதிக்காது	அமிலத் தன்மையால் பாதிக்கும்
9	இது அதிக அளவில் வெப்பத்தைக் கடத்தும்	இது குறைவான அளவில் வெப்பத்தைக் கடத்தும்
10	கல்நார், சிமெண்ட் கலந்து தயார் செய்யப்படுகிறது.	தேனிரும்புத் தகட்டிலிருந்து தயார் செய்யப்படுகிறது.
11	ஒலியைக் கடத்தாது	ஒலியைக் கடத்தும்
12	வண்ணப்பூச்சுத் தேவையில்லை	வண்ணப்பூச்சு தேவை

1.2.4 நவீன கூரைத் தகடுகள் (MODERN ROOFING SHEETS)

1. வளைவான அலுமினியத் தகடுகள் (Corrugated Aluminium Sheets)

அலுமினியம் ஓர் குறைந்த எடை உடைய இரும்பைப் போன்று துருப்பிடிக்காத உலோகமாகும். நெளியான அலுமினியம் தகடுகளின் கனம் 0.5 மிமீ to 0.8 மிமீ ஆகும். இவைகளுக்கு பராமரிப்பு தேவையில்லை, மேலும் மீண்டும் விற்பனை செய்ய நல்ல மதிப்புடையது. அதிக விலை ஒன்று தான் இதன் ஒரே குறையாகும்.

2. பி.வி.சி. கூரைத்தகடுகள் (PVC Roofing Sheets)

அலை வடிவமான, உறுதியுடைய PVC ஷீட்டுகள் 70% முதல் 80%க்கு குறையாத அளவு ஒளி ஊடுருவக்கூடிய தன்மை உடையது. நேரடி சூரிய ஒளியில் நல்ல செயல்திறன் இல்லாததாலும், தீ எதிர்க்கும் தன்மை இல்லாததாலும் இவை தற்காலிக கட்டுமானங்கள், கார் நிறுத்துமிடம் போன்ற அதிக கூரை எடை வேண்டாத, நல்ல தோற்றம் தேவைப்படும் இடத்தில் பயன்படுகிறது.

3. கண்ணாடி இழையால் வலுவூட்டப்பட்ட பிளாஸ்டிக் அட்டைகள் (Glass Fibre Reinforced Plastic Sheets)

அலைவடிவான கண்ணாடி இழையால் வலுவூட்டப்பட்ட பிளாஸ்டிக் அட்டைகள், லேசான ஒளி ஊடுருவக்கூடியதாக பலவித அளவுகளில் கூரைப்பொருளாக பயன்படுகிறது. துத்தநாகம் பூசப்பட்ட இரும்புத் தகடு, அலுமினியத் தகடு போல் இல்லாமல் இவ்வகை அட்டைகளுக்கு ஓரளவுக்கு மறுவிற்பனை மதிப்பு உண்டு.

4. தார் அட்டைகள் (Bituminous Sheets)

காகிதக்கூழ், தார் போன்றவற்றிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் லேசான இக்கூரை அட்டைகள் தற்காலிகக் கூரை அமைக்கப் பயன்படுகிறது. இதற்கு மறுவிற்பனை மதிப்பு இல்லை. இதன் விலை மலிவு, ஆனால் ஆயுட்காலம் குறைவு (3 முதல் 5 ஆண்டுகள்).

5. சிவப்பு மண் வளைகூரை தகடுகள் (Redmud Corrugated Roofing Sheets)

அலுமினியத் தொழிற்சாலையிலிருந்து வரும் கழிவுப் பொருகளிலிருந்து பெறப்படும் சிவப்பு மண்ணைப் பாலிமர் பொருளோடு சேர்த்து நெளியான (Corrugated) இவ்வகை கூரை அட்டைகள் தயாரிக்கப்படுகிறது. இவை நீண்ட நாள் உழைக்கக்கூடியதாகவும், விலைமலிவானதகாவும் கிடைக்கிறது. எளிதில் வளைந்து கொடுக்கும் தன்மையுடையதால், இவை தற்காலிக கட்டுமானங்களில் லேசான கூரைப் பொருளாக அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

6. கேல்வெலியூம் கூரை தகடுகள் (Galvalume Roofing Sheets)

கேல்வெலியூம் கூரை தகடுகள் இரும்பினால் ஆன மெல்லிய கூரைத் தகடுகளாகவும், குறைந்த இழுவிசையுடைய இரும்பு அல்லது மென் எஃகு ஆகியவற்றினாலும் செய்யப்பட்டு வியாபார ரீதியாக கிடைக்கின்றது. துத்தநாக மூலாம் பூசப்பட்ட இரும்பு தகடுகளைவிட இவை நான்கு மடங்கு அதிக துரு எதிர்ப்புத் தன்மையுடையதாகவும், நீண்ட நாள் உழைக்கக்கூடியதும், பொருளாதார ரீதியாக மிக சிக்கனமானதாகவும் உடைய பொருட்களில் ஒன்றாகும். எளிதல் பலவடிவங்களில் செய்ய கூடியதும் மாற்றக்கூடியதாகவும், உபயோகிப்பதற்கு சுலபமானதாகவும், அலங்கரிப்பதற்கு ஏற்றதாகவும், நெடுநாள் உழைக்ககூடிய தன்மையுடையதாகவும் இருப்பதால், இது தற்போது சிறந்த கூரைக்கான பொருளாக தேர்வு செய்யப்படுகிறது.

1.3 வண்ணங்கள் மற்றும் மெருகெண்ணெய்கள்
(PAINTS AND VARNISHES)

சுவர், கூரையின் அடிப்பகுதி, மரவேலை, உலோக வேலை போன்ற பரப்புகளில் இறுதி பரப்பாக திரவ நிலையில் பூசப்படும் பொருளுக்கு வண்ணம் என்று பெயர். வண்ணத்தை மேற்கூறிய பரப்புகளின் மேல் பூசும் முறைக்கு வண்ணப்பூச்சு (Painting) என்று பெயர். வண்ணத்தில் கலந்துள்ள பொருட்களைப் பற்றியும் வண்ணம் பூசும் செயல்முறைகளையும் கீழ்வருவனவற்றில் காணலாம்.

1.3.1 வண்ணத்தின் கலவைக் கூறுகள் (INGREDIENTS OF PAINT)

1) அடிப்படைப் பொருள்
2) பரப்புப் பொருள்
3) உலர்ப்பான்
4) கரைப்பான்
5) நிறம் தரும் பொருள்

1. அடிப்படைப்பொருள் (Base)

இது வண்ணத்தின் முக்கியமான மூலப்பொருளாகும். வண்ணம் செய்ய வேண்டிய பரப்பினை மூடும் தன்மையையும், பரப்பிற்கு நீண்ட நாள் உழைக்கும் தன்மையையும் கொடுக்க வல்லது. வெள்ளீயம், சிவப்பு ஈயம், துத்தநாகம் மற்றும் இரும்பு ஆக்ஸைடு போன்றவை பொதுவாக பயன்படும் அடிப்படை பொருள்களாகும்.

2. பரப்புப் பொருள் (Carrier)

வண்ணத்தின் உட்கூறுகளை வண்ணம் பூசும் மேற்பரப்பில் சீராக பரவச் செய்யவும், ஒன்றாக இணையச் செய்யவும் இது திரவ நிலையில் பயன்படுகிறது. ஆளிவிதை, டங், பாப்பி, சூரியகாந்தி இவற்றின் எண்ணெய் போன்றன பொதுவாக பயன்படக்கூடிய சில பரப்புப் பொருட்கள் ஆகும்.

3. உலர்ப்பான் (Drier)

வண்ணம் விரைவில் உலருவதற்காக குறைந்த அளவில் உபயோகப்படுத்தப்படும் உலோக கூட்டுப்பொருள் உலர்ப்பான் என அழைக்கப்படுகிறது. லித்தரேஜ், லெட் அசிடேட், மாங்கனீஸ் டைஆக்ஸைடு மற்றும் கோபால்ட் ஆகியன உலர்ப்பானாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

4. கரைப்பான் (Solvent)

கரைப்பான் (Solvent (or) Thinner) என்பது, வண்ணத்தின் படலத்தினை மென்மையாக மாற்றி வண்ணப்பரப்பின் சிறு துவாரத்தில் கூட ஊடுருவிச் செல்ல உதவும், ஓர் திரவமாகும். டர்பன்டைன், பெட்ரோலியம், எரிசாரயம், எளிதில் கரையக்கூடிய நாப்தா ஆகியன பொதுவாகக் கரைப்பானாக பயன்படுகின்றன.

5. நிறம் தரும் பொருள் (Colouring Pigments)

தேவையான நிறத்தையும், நிறபேதத்தையும் அறிய நிறம் தரும் பொருள்கள் சேர்க்கப்படுகின்றன.

1.3.2 வண்ணத்திற்கு தேவையான சிறப்பியல்புகள் மற்றும் வண்ணத்தின் பயன்கள் (CHARACTERISTICS AND USES OF PAINTS)

வண்ணத்திற்கு தேவையான சிறப்பியல்புகள்

i) வண்ணம் வேகமாக உலரக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

ii) வண்ணம் அதிக பரப்பளவு பூசுவதற்கு ஏதுவாகவும் சுலபமாக பூசக் கூடியதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

iii) உடல் நலனுக்கு தீங்கு விளைவிக்காமல் இருக்க வேண்டும்.

iv) மரச்சாமான்கள் அல்லது சுவருடன் வினை புரியாமல் இருக்க வேண்டும்.

v) தட்பவெப்ப சூழ்நிலைகளால் பாதிக்கப்படாமல் இருக்க வேண்டும்.

vi) உறுதியான மற்றும் நீண்டநாள் தாங்ககூடிய மேற்பரப்பை வண்ணம் கொடுக்க வேண்டும்.

vii) வண்ணம் விலைமலிவானதாகவும் சிக்கனமானதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

வண்ணத்தின் பயன்கள்

i) வளிமண்டலத்தில் ஏற்படும் வானிலை மாற்றத்தினாலும், ஈரப்பதம், புகை, வாயு போன்றவற்றினாலும் பாதிப்பு ஏற்படாத வண்ணம் மேற்பரப்பை பாதுகாக்கிறது.

ii) மரச்சாமான்கள் கெடாமல் பாதுகாக்கிறது.

iii) உலோகப் பொருளின் பரப்பில் துருப்பிடிக்காமல் தடுக்கிறது.

iv) சுலபமாக சுத்தம் செய்ய ஏதுவாக மேற்பரப்பை மிருதுவாக்கும்.

v) வண்ணமயமான, பார்ப்பதற்கு அழகான, நல்ல தோற்றத்தை பரப்பிற்குத் தருகிறது.

vi) கட்டடத்தின் ஆயுளை அதிகரிக்கிறது.

vii). பொருட்களாலும் வேலை ஆட்களாலும் ஏற்படும் குறைபாடுகளை மறைத்து சரிசெய்கிறது.

1.3.3 வண்ணப்பூச்சின் வகைகள் (TYPES OF PAINTS)

1. எண்ணெய் வண்ணப்பூச்சு (Oil paint)

இது ஒரு சாதாரண வகை வண்ணப்பூச்சு. இதை முதன்மைப் பூச்சு (Primary coat), அடிப் பூச்சு (Under coat), நிறைவுப் பூச்சு (Finishing coat) என்று மூன்று பூச்சுகள் கொடுக்க வேண்டும். இது மிகவும் மலிவானது. மேலும் ஒளிபுகாத் தன்மையும், குறைவான பளபளப்பும் உடையது.

2. கனிம வண்ணப்பூச்சு (Enamel paint)

வெள்ளீயம் (White lead) அல்லது வெள்ளைத்துத்தநாகம் (Zinc white) ஆகியவற்றை சிறிதளவு எண்ணெய்யுடன் அரைத்து, பெட்ரோலியம் ஸ்பிரிட் மற்றும் பிசின் போன்ற பொருள்களை கலந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. இது பல்வேறு வண்ணங்களில் கிடைக்கிறது.

3. பால்ம வண்ணப்பூச்சு (Emulsion paint)

பாலிவினைல் அசிடேட் மற்றும் ஒட்டும் பொருளாக செயற்கை பிசின் கொண்டு பால்ம வண்ணம் தயாரிக்கப்படுகிறது. இதை எளிதில் பூசலாம், மேலும் விரைவில் காய்ந்துவிடும். நிறம் நீண்ட நாள் இருக்கும். நீரினால் கழுவி சுத்தம் செய்யலாம்.

4. அலுமினிய வண்ணப்பூச்சு (Aluminium paint)

அலுமினிய வண்ணப்பூச்சு என்பது அலுமினியப் பவுடரை, ஸ்பிரிட் மெருகெண்ணெய் (அ) ஆயில் மெருகெண்ணெய்யுடன் கலந்து தயாரிக்கப்படுகிறது. பரப்பின்மீது பூசிய பிறகு ஸ்பிரிட் ஆவியாகி சென்றுவிடுவதால் அலுமினியம் மட்டும் மெல்லிய ஆடை போல படிந்து கொள்கிறது. இதனை இரவிலும் பார்க்க முடியும், நீர் ஊடுருவாது, அலுமினியம் வண்ணம் ஈரப்பதத்தைத் தடுக்கும், நல்ல தோற்றத்தைத் தரும், மின்சாதனத்தில் மின்சக்தியை தாங்க வல்லதாக இருக்கும், அதிக வெப்பத்தையும் மற்றும்சூரிய ஒளியையும் தாங்கும் என்பன போன்ற பல அனுகூலங்கள் உண்டு

5. தார் வண்ணப்பூச்சு (Bituminous paint)

தார் (அ) தாவரத்திலிருந்து பெறப்படும் நிறமிகள் போன்றவற்றை பெட்ரோலியம் (அ) ஏதாவது ஒரு எண்ணெயுடன் கலந்து தார் வண்ணப்பூச்சு தயாரிக்கப்படுகிறது. இது கருப்பு நிறத் தோற்றத்தைக் கொண்டது. இரும்பு கிரில் கம்பிகளின் மீது பூசப் பயன்படுகிறது.

6. சிமெண்ட் வண்ணப்பூச்சு (Cement paint)

வெள்ளை சிமெண்ட், நிறமிகளை விரைவுப்படுத்தும் பொருள் மற்றும் இதர சேர்க்கைப்பொருட்களை கொண்டு சிமெண்ட் வண்ணப்பூச்சு தயாரிக்கப்படுகிறது. இது உலர்ந்த நிலையிலும் மற்றும் பல்வேறு அழகிய வண்ணங்களிலும் கிடைக்கும். இதில் தண்ணீர் கலந்து பயன்படுத்தப்படுகிறது. செங்கல் சுவர் மற்றும் சிமெண்ட் பூச்சுகளின் மீது சிமெண்ட் வண்ணப்பூச்சு பூசுவதால் சுவரில் நீர் உட்புகாதவாறு பாதுகாக்கிறது. இது பரப்பிற்கு நீண்ட ஆயுளைக் கொடுக்கிறது.

7. பிளாஸ்டிக் வண்ணப்பூச்சு (Plastic paint)

தேவைப்படும் பிளாஸ்டிக் வகைகளைக் கொண்டு பிளாஸ்டிக் வண்ணப்பூச்சு தயாரிக்கப்படுகிறது. பல்வேறு பெயர்களிலும், நிறத்திலும் வெளிச்சந்தையில் கிடைக்கிறது. பிளாஸ்டிக் வண்ணப்பூச்சு தூரிகை (Brush) உபயோகித்தோ அல்லது ஸ்பிரே செய்தோ பூசப்படுகிறது. இவ்வகை பூச்சு மனமகிழ்ச்சியையும், இனிமையான ஒரு நல்ல தோற்றத்தையும் கொடுக்கிறது.

1.3.4 கனிம வண்ணப்பூச்சு (ENAMEL PAINT) மற்றும் சிமெண்ட் வண்ணப்பூச்சை (CEMENT PAINT) ஒப்பிடுதல்.

வ. எண்.	கனிம வண்ணப்பூச்சு	சிமெண்ட் வண்ணப்பூச்சு
1	இது பலவண்ணங்களில் கிடைக்கிறது.	இதுவும் பல வண்ணங்களில் கிடைக்கிறது.
2	வெள்ளைத் துத்தநாகம் (அ) வெள்ளீயம் சிறிதளவு எண்ணெயில் அரைக்கப்பட்டு பெட்ரோலியம் ஸ்பிரிட் மற்றும் பசைப்பொருள் கலந்து பயன்படுத்தப்படுகிறது.	இது வெள்ளை சிமெண்ட், நிறமிகள், கூட்டு பொருள் (additives) போன்றவற்றால் தயாரிக்கப்படுகிறது.
3	இது மெதுவாக உலரும் தன்மை கொண்டது.	இது விரைவில் உலரும் தன்மை கொண்டது.
4	அறையின் உட்புறத்தில் பூசப் பயன்படுகிறது	இது சொரசொரப்பான பரப்பின்மீது மட்டும் பூசப்படுகிறது.

1.3.5 பழைய மற்றும் புதிய மர வேலைகளுக்கு வண்ணம் பூசும் முறை (METHOD OF PAINTING OLD AND NEW WOOD WORK)

பழைய மர வேலைக்கு வண்ணம் பூசும் முன் மேற்பரப்பைத் தயார் செய்தல்

i) பழைய மரவேலையில் முன்பு பூசப்பட்ட வண்ண பரப்பை முதலில் உப்புக் காகிதம் பயன்படுத்தி சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.

ii) ஒருலிட்டர் தண்ணீரில் 200 கிராம் எரிசோடா மற்றும் சுண்ணாம்பு கலந்து முன்பு பூசப்பட்ட வண்ணத்தை நீக்க வேண்டும்.

iii) ஆணிகள் ஏதும் இருப்பின் அவற்றை நீக்க வேண்டும்.

பழைய மரவேலைக்கு வண்ணம் பூசும் முறை

i) ஆயில் வண்ணத்தின் அளவைக் குறைக்கும் பொருட்டு பரப்பின் மீது முதன்மை பூச்சு (Primer) பூசவேண்டும்.

ii) முதன்மை வண்ணப் பூச்சு உலர்ந்த பின் முதல் பூச்சு (First Coat) பூச வேண்டும்.

iii) முதல் பூச்சு உலர்ந்தபின் இரண்டாவது மற்றும் மூன்றாவது பூச்சுகளை பரப்பின்மீது பூசவேண்டும்.

புதிய மர வேலைக்கு வண்ணம் பூசும் முறை

1. வண்ணம் பூசுவதற்காக பரப்பினை தயார் செய்தல் (Preparation of surface for painting)

வண்ணம் பூசப்பட வேண்டிய பரப்பினை கவனமாக சுத்தம் செய்து வழவழப்பாக்க வேண்டும்.

2. முடிச்சுகளை அழித்தல் (Knotting)

இது மூன்று வகைப்படும். பொதுவாகப் பயன்பாட்டில் உள்ள பின்வரும் இரு முறைகளை காண்போம்.

i. சாதாரண முறையில் முடிச்சுகளை அழித்தல் (Ordinary knotting)

இது இரண்டு கட்டபூச்சுகளாக செய்யப்படும். முதல் பூச்சானது சூடான சிவப்பு ஈயத்தை நீரில் குழைத்து பசையுடன் சேர்த்து பூசுவது ஆகும். முதல் பூச்சு உலர்ந்தபின் சிவப்பு ஈயத்தை கொதிக்கும் எண்ணெயில் குழைத்து அதனை கற்பூரத்தைலம் (Turpentine) சேர்த்து கலக்கி இரண்டாவது பூச்சாக தடவி மரத்தில் உள்ள முடிச்சுகளை அழிக்கவேண்டும்.

ii. வெளிப்படையான முடிச்சுகளை அழித்தல் (Patent Knotting)

கரைக்கப்பட்ட அரக்குடன் (Shellac) நாப்தாவை சேர்த்து அவற்றுடன் மெருகெண்ணெய் கலந்து இரண்டு பூச்சுகள் முடிச்சுகளில் தடவி அழிக்கவேண்டும்.

வேகவைத்த சுண்ணாம்பினை தடவுவதாலும் முடிச்சினை அழிக்கலாம்.

3.முதன்மைப் பூச்சு (Priming or first coat)

முடிச்சுகளை நீக்கியபிறகு வண்ணம் பூசப்பட வேண்டிய மரச்சாமான்களின் பரப்பு முழுவதும் முதன்மைப் பூச்சு பூசவேண்டும்.

4. பட்டிப்பார்த்து தேய்த்தல் (Stopping)

முதன்மைப் பூச்சு பூசிய பிறகு பட்டி பார்க்கப்படுகிறது. பட்டி உலர்ந்த பிறகு, உப்புக் காகிதத்தால் தேய்த்து சுத்தம் செய்து, விரிசல் இருப்பின் பட்டி வைத்து மூடி விட வேண்டும். இதற்கு “பட்டிப்பார்த்தல்” என்று பெயர்.

5. அடுத்தடுத்த பூச்சுகளை பூசும் முறை (Succeeding coat)

வண்ணப்பூச்சு நல்ல தரமான தூரிகை கொண்டு பூசப்படுகிறது. வண்ணத்தின் இரண்டு பூச்சுகள் ஒன்றன் பின் ஒன்றாக பூச வேண்டும். முதல் பூச்சு முழுவதும் உலர்ந்த பிறகு இரண்டாவது பூச்சு பூச வேண்டும். வண்ணம் பூசும் போது பூசும் பரப்பிற்கு செங்குத்தாக தூரிகை வைத்து பூச வேண்டும். அப்போதுதான் தூரிகையின் (Bristles of brush) நார்கள் கடைசி பாகம் வரை பரப்பின்மீது படும். இதனை தொடர்ந்து தேவைப்பட்டால் மூன்றாவது பூச்சினை நன்கு உலர்ந்த இரண்டாவது பூச்சின் மேல் பூச வேண்டும்.

1.3.6 பழைய மற்றும் புதிய இரும்பு மற்றும் எஃகு வேலைகளின் மீது வண்ணம் பூசும் முறை (METHOD OF PAINTING OLD AND NEW IRON AND STEEL WORK)

பழைய இரும்பு மற்றும் எஃகு வேலைக்கு வண்ணம் பூசும் முறை :

மேற்பரப்பை தயார் செய்தல்

1) இரும்பு வேலையின் மேற்பரப்பில் உள்ள மசகு, துரு, தொழிற்சாலையில் தயாரிக்கும் பொழுது ஏற்பட்ட படிவு போன்றவற்றை இரும்பு தூரிகை கொண்டு நீக்க வேண்டும்.
2) இரும்பு வேலையில் அடிக்கப்பட்ட பழைய வண்ணத்தை பாஸ்பாரிக் அமிலத்தை பயன்படுத்தி நீக்க வேண்டும்.

பழைய இரும்பு மற்றும் எஃகு வேலைக்கு வண்ணம் பூசும் முறை

1) வண்ணம் பூசவேண்டிய பரப்பை உப்பு காகிதத்தால் (Emery sheet) சுத்தம் செய்ய வேண்டும்.
2) இரும்பு பரப்பில் துளைகள் இருந்தால் லப்பம் கொண்டு அடைக்க வேண்டும். பின் முதல் பூச்சாக ரெட் ஆக்ஸைடு (Red Oxide) பூச வேண்டும். இது விலை மலிவானது. இதன் மீது வண்ணம் நன்கு ஒட்டிக் கொள்ளும்.

புதிய இரும்பு மற்றும் எஃகு வேலைக்கு வண்ணம் பூசும் முறை

1. பரப்பினைத் தயார்செய்தல் (Preparation of Surface)

வண்ணம் பூசுவதற்கு முன்னதாக புதிய இரும்பு வேலையின் பரப்பினை அதன்மீது படிந்துள்ள தொழிற்சாலையில் தயாரிக்கும் பொழுது ஏற்பட்ட படிவு, மேலோட்டமான தூசிகள், துரு, கிரீஸ் போன்றவைகளை இரும்பு நார் கம்பிகளை உடைய தூரிகை (Brush) கொண்டு நீக்க வேண்டும். சுடுநீரை வேகமாக பீச்சியடித்து, அதனைத் தொடர்ந்து நீர்த்த சுண்ணாம்பு, பெட்ரோலியம் போன்றவைகளை பயன்படுத்தி மேலோட்டமான அழுக்குகளை நீக்கலாம். இவ்வாறு சுத்தம் செய்யப்பட்ட உலோக பரப்பினை இறுதியாக பாஸ்பாரிக் அமிலம் கொண்டு சுத்தப்படுத்த வேண்டும்.

2. வண்ணம் பூசுதல் (Application of coats of paint)

இரும்பு வேலையின் பரப்பினை சுத்தம் செய்தபின் உலரச் செய்ய வேண்டும். அதன்பின் முதன்மை பூச்சு பூசவேண்டும் அது உலர்ந்தவுடன் இரண்டாவது பூச்சு தூரிகை மூலமாகவோ அல்லது தெளிப்பான் (spray) மூலமாகவோ அடிக்கப்படவேண்டும். வண்ணம் பூசி முடிக்கப்பட்ட பரப்பு ஒரே சீராகவும், வழவழப்பாகவும் இருக்க வேண்டும்.

1.3.7 சுவருக்கு சிமெண்ட் வண்ணப்பூச்சு பூசும் முறை
(PROCEDURE OF CEMENT PAINTING ON WALL SURFACE)

மேற்பரப்பை தயார் செய்தல் (Preparation of surface)

i) புதியதாக பூசப்பட்ட பரப்பில் அதிக அளவில் ஈரம் இருக்கும். சுவரின் பரப்பு முழுவதும் உலரும் முன்பு பூச்சு பூசக் கூடாது. சுவர் உலர்வதற்கு ஆகும் காலம், அங்குள்ள தட்ப வெப்ப நிலை மற்றும் காற்றோட்டத்தைப் பொறுத்து அமையும். புதியதாக பூசப்பட்ட பரப்பில் வண்ணம் பூசுவதை குறைந்தது 3 முதல் 6 மாத காலத்திற்கு தள்ளிப் போட வேண்டும்.

ii) சுவற்றின் மேற்பரப்பில் உள்ள வினைபுரியா சுண்ணாம்பு மற்றும் சிமெண்டினை நீக்கி\ வண்ணம் பூச மேற்பரப்பை தயார் செய்ய வேண்டும். இல்லையெனில் வண்ணத்தின் நிறத்தை பாதித்து அதன் எண்ணெய் பசைத் தன்மையை அழிக்கும். இதை தவிர்ப்பதற்கு சுவர் பரப்பில் முதன்மைப் பூச்சின் போது (Priming Coat) காரத்தன்மையுடன் வேதிவினைபுரியாத பொருள்களைக் கொண்டுள்ள பிரைமரை அடிக்க வேண்டும்.

iii) பூச்சு பரப்பில் உண்டாகும் கட்டட விரிசல்களை நீரில் பிசின் அல்லது வஜ்ஜிரம் கலந்து (Glue mixed with water) சரிசெய்து வண்ணம் பூச வேண்டும்.

iv) பூச்சுப் பரப்பில் வெள்ளை பூத்துக் காணப்பட்டால் அந்த பரப்பில் ஒயர்பிரஷ் கொண்டு நன்கு தேய்த்து, நீரினால் கழுவி சுத்தம் செய்ய வேண்டும். மீண்டும் தோன்றினால், வண்ணம் பூசுவதை சிறிது காலம் தள்ளிப்போட வேண்டும்.

v) வண்ணம் செய்யும்பொழுது, வண்ணத்தில் மாற்றம் ஏற்படின் அந்த பரப்பை ஆன்டிசெப்டிக் வாஷிங் மூலம் சரிசெய்ய வேண்டும்.

சிமெண்ட் வண்ணம் பூசும் முறை (Application of cement paint)

i) வெளிப்புற சுவரில் முதற்பூச்சாக வெள்ளை சிமெண்ட் பூசப்படுகிறது.

ii) பதப்படுத்தியபின் முதன்மை (Primer) பூச்சு பூசப்படுகிறது.

iii) அதற்குமேல் இரண்டு பூச்சுகளாக சிமெண்ட் வண்ணப்பூச்சு பூசப்படுகிறது. இதனால் முதல் பூச்சில் விடுபட்ட பகுதிகள் இரண்டாவது பூச்சில் நிறைவு செய்யப்படுகிறது.

iv) இறுதி பூச்சினை (Finishing coat) அதற்கு முன் பூசிய பூச்சின் திசைக்கு எதிர் திசையில் பூச வேண்டும்.

1.3.8 வண்ணம் அடிக்கும்போது கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய முக்கிய குறிப்புகள் (IMPORTANT POINTS TO BE CONSIDERED DURING PAINTING)

i. தூரிகை (Brush)

குதிரை முடிகளைக் கொண்டு தயாரிக்காமல், இழை நார்களை கொண்டு தயாரித்த தூரிகையை பூச்சிற்குப் பயன்படுத்த வேண்டும். அப்போதுதான் அதிக அளவு வண்ணம் எடுத்து பூசுவதற்கு ஏதுவாக இருக்கும். வண்ணம் பூசி முடிந்தபிறகு தூரிகையை மண்ணெண்ணெயால் கழுவ வேண்டும்.

ii. **வண்ணப்பூச்சு (Paints)**

வெளிச் சந்தையில் கிடைக்கும் கலக்கப்பட்டு தயார் நிலையில் உள்ள (Ready mixed paint) வண்ணத்தையும் பயன்படுத்தலாம். ஆனால், அதற்கு அதிக செலவாகும் என்பதால், அச்சமயத்திற்கு ஏற்ப கையிருப்பிலுள்ள இரண்டு அல்லது மூன்று வண்ணங்களை மட்டும் வைத்து, வேண்டிய நிறத்திற்கு மாற்றம் செய்து கொள்ளலாம். இதற்கு ஒரு கொள்கலத்தில் திடநிலை வண்ணத்தை எடுத்துக் கொண்டு ஆளி விதை எண்ணெய் (Linseed oil) சேர்த்து நன்கு கலக்கப்படுகிறது. பிறகு வண்ணத்தின் ஏனைய மூலப்பொருள் சேர்க்கப்பட்டு தேவையான நிறத்திற்கு சிறிது நிறமிகளைச் சேர்த்து வண்ணம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

iii. **முடிச்சுகளை அழித்தல் (Knotting)**

மரப்பலகையின்மீது வண்ணம் செய்யும் போது அவற்றில் உள்ள முடிச்சு (Knott) பகுதிகள் தெரியாதவாறு மறைத்து வண்ணம் செய்வது இவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது. இதற்கு பிறகுதான் வண்ணம் அடிக்க வேண்டும்.

iv. **முதன்மை பூச்சு** (Priming coat)

மலிவு விலை வண்ணம் கொண்டு ஒரு பூச்சு முதன்மை பூச்சாக அடிக்கப்படுகிறது.

v. **பட்டிப்பார்த்தல்** (Stopping)

முதன்மை பூச்சு முடிந்தவுடன், வண்ணப்பூச்சு நடந்த பரப்பினை உப்பு காகிதம், நுரைக்கல் (Pumice stone) ஆகியவற்றைக் கொண்டு நன்கு தேய்க்க வேண்டும். பட்டி பார்த்தபிறகு இரண்டாவது பூச்சு வண்ணம் பூச வேண்டும்.

vi. **கோட்டிங்** (Coating)

வண்ணம் பொதுவாக இரண்டு அல்லது மூன்று முறை பூசப்பட வேண்டும். முதல் முறை பூசுவது பிரதான பூச்சு ஆகும். இரண்டாவது முறை பூசுவது அடிப்பூச்சு ஆகும். மூன்றாவது முறை பூசுவது இறுதிப்பூச்சு என்று கூறப்படுகிறது.

vii. **தெளிப்பு வண்ணம்** (Spray painting)

சாதாரண தூரிகை பயன்படுத்துவதற்குப் பதிலாக ஸ்பிரே துப்பாக்கி (Spray Pistol) கொண்டு, அழுத்ததுடன் காற்றினை செலுத்தி வண்ணத்தை பரப்பின்மீது பூசச் செய்வது தெளிப்பு வண்ணப் பூச்சு ஆகும். தெளிப்பு வண்ணப் பூச்சு, தூரிகை வண்ணப்பூச்சைவிட சிறந்ததாகும். இது வேகம், தரம், வேலையாட்கள், சிக்கனம் என்று அனைத்து சிறப்பு அம்சங்களும் உள்ளடங்கியது.

1.3.9 வண்ணப்பூச்சில் உள்ள குறைபாடுகள், காரணங்கள் மற்றும் நிவர்த்தி செய்யும் முறைகள் (DEFECTS IN PAINTING,CAUSES AND PRECAUTIONS)

	குறைகள்	காரணங்கள்	தவிர்க்கும் வழி
1	பிளிஸ்டரிங் (Blistering) பரப்பில் குமிழ் உண்டாகுதல்	வண்ணப்பூச்சு செய்யப்பட்ட பரப்பின் பின்புறம் நீராவித் துளி தேங்குவதால்	நீர்த்துளியோ, நீராவியோவண்ணப்பூச்சு செய்யப்பட்ட பரப்பின்மீது படாமல் தவிர்த்தல்
2	புளூமிங் (Blooming) வண்ணப்பூச்சு நிறைவு செய்த பரப்பின்மீது திட்டு திட்டாகக் கறைபடுதல்	போதுமான காற்றோட்ட வசதி இல்லாமையால் மற்றும் வண்ணப்பூச்சு தயாரிப்பில் உண்டாகும் குறையினால்	போதுமான காற்றோட்ட வசதி மற்றும் தரமான வண்ணப்பூச்சைப் பயன்படுத்துதல்
3	ஃபேடிங் (Fading) கொஞ்சம் கொஞ்சமாக வண்ணத்தின் நிறம் மங்குதல்	வண்ணப்பூச்சு பரப்பின் மீது சூரிய வெளிச்சம் நேரடியாக படுதல்	நேரிடையாக சூரிய வெளிச்சம் படாமல் பாதுகாத்தல், லைட் கலர் வண்ணம் அடித்தல்
4	ஃபிளேக்கிங் (Flaking) வண்ணப்பூச்சு செய்த பரப்பில் சிறு சிறு பகுதிகளில் வண்ணப்பூச்சு உரிந்து போவது	வண்ணப்பூச்சுக்கும் அது பூசப்பட்ட பரப்புக்கும் போதுமான ஒட்டும் தன்மை (adhesion) இல்லாதது	போதுமான ஒட்டும் தன்மை உள்ள பரப்பின் மீது வண்ணப்பூச்சு அடித்தல் மற்றும் காயவிடுதல்
5	ஃபிளாஷிங் (Flashing) வண்ணப்பூச்சு செய்த பரப்பில் திட்டுத்திட்டாக ஒளிருதல்	தரமில்லாத பெயிண்ட்டர் வேலை செய்தல் மற்றும் தரம் குறைவான வண்ணம்	தரமான வண்ணப்பூச்சு அடித்தல் மற்றும் திறமையான பெயிண்டர் கொண்டு வண்ணம் பூசுதல்
6	கிரைன்னிங் (Grinning) வண்ணப்பூச்சு செய்த பிறகு அதற்கு பின்புறம் உள்ளவை தெளிவாக தெரிதல்	இறுதி பூச்சு தேவையான அளவு ஒளிபுகும் தன்மை இல்லாமை.	இறுதி பூச்சு கவனத்துடன் செய்ய வேண்டும்.
7	ரன்னிங் (Running) ஒழுகுதல் பெயிண்ட் சில பகுதிகளில் ஒட்டாமல் ஒழுகி அப் பகுதியை நிரப்பாமல் விடுவது	வண்ணப்பூச்சு பூசும் பரப்பானது மிகவும் வழவழப்பாக இருத்தல்	பெயிண்டிங் பரப்பை உப்புக் காகிதம் கொண்டு சொரசொரப்பாக்கி வண்ணப்பூச்சு செய்தல்
8	ரிங்க்லிங் (Wrinkling) தடிமனாக வண்ணம்ப்பூச்சு தெரிதல்	கிடைமட்ட பகுதியில் தடிமனாக வண்ணப்பூச்சு அடிப்பதால்	கிடைமட்டப் பகுதியில்மெல்லிய கனத்திற்கு வண்ணப்பூச்சு செய்தல்

1.3.10 மெருகெண்ணெய்

பசை மற்றும் பசைத்தன்மையுடைய பொருட்களை அரக்கு மற்றும் கோபால்ட் போன்றவற்றை கற்பூரத்தைலம் அல்லது ஆல்கஹால் கொண்டு கரைத்து தயாரிக்கப்படுவது மெருகெண்ணெய் ஆகும்.

பயன்பாட்டின் நோக்கம்

i) மரத்தின் பரப்பிற்கு சிறந்த அழகான மேற்பரப்பைக் கொடுப்பதற்கு.

ii) பூசப்பட்ட பரப்பினை இயற்கை சூழலிருந்து பாதுகாப்பதற்கு.

iii) வண்ணம் பூசப்படாத கதவுகள், ஜன்னல்கள், தரை மற்றும் கூரையில் பயன்படும் தூலக்கட்டின் மரமேற்பரப்பினை இயற்கை சூழலில் இருந்து பாதுகாப்பதற்கு.

1.3.10.1 மெருகெண்ணெயின் மூலப்பொருட்கள் (Ingredients of varnishes)

1) பசை (Resin)

2) கரைப்பான் (Solvent)

3) உலர்ப்பான் (Drier)

1.3.10.2 மெருகெண்ணெயின் வகைகள் (Types of varnish)

1. ஆயில் மெருகெண்ணெய்

லின்சீடு ஆயிலை (Linseed) கரைப்பானாக பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்படும் மெருகெண்ணெய் ஆயில் மெருகெண்ணெய் எனப்படும். ஆயில் மெருகெண்ணெய் உட்புறம் மற்றும் வெளிப்புற வேலைகளுக்கு ஏற்றது.

2. ஸ்பிரிட் மெருகெண்ணெய்

மெத்தில் ஸ்பிரிட்டில் கரைந்த ஒயினை (wine) கரைப்பானாகப் பயன்படுத்தி தயாரிக்கப்படும், மெருகெண்ணெய்க்கு ஸ்பிரிட் மெருகெண்ணெய் என்று பெயர். இது விரைவில் உலரும். இது பொதுவாக மர வேலைகளின் பரப்பிற்கு பூசப்படுகிறது. இதனை பிரெஞ்ச் பாலிஷ் என்றும் கூறலாம்.

3. டர்பன்டைன் மெருகெண்ணெய்

சிறந்த டர்பன்டைன் எண்ணெயில் மிருதுவான பிசின், உதாரணமாக gum, dammer, mastic மற்றும் பிசின் (resin) போன்றவற்றை கரைப்பதால் கிடைக்கிறது. இந்த மெருகெண்ணெய் எளிதில் உலர்ந்தாலும் நெடுநாள் உழைக்காது.

4. நீர் மெருகெண்ணெய்

கரைக்கப்பட்ட அரக்கு (Shellac) என்னும் பசையினை வெந்நீரில் கரைத்து அமோனியா, போரக்ஸ், பொட்டாஷ் (அ) சோடா சேர்த்து, தயாரிக்கப்படும். நீர் மெருகெண்ணெயை வால் பேப்பர், மேப்கள் மற்றும் படங்கள் ஆகியவற்றின் பரப்பிற்குப் பயன்படுத்தலாம்.

1.3.10.3 மெருகெண்ணெயின் தன்மைகள் (Properties of varnish)

i) மெருகெண்ணெய் அடிக்கப்பட்ட பரப்பிற்கு பிரகாசத்தையும் கண்ணாடி போன்ற தோற்றத்தையும் கொடுக்கும்.

ii) மெருகெண்ணெய் விரைவில் உலர அனுமதிக்கக் கூடாது.

iii) மெருகெண்ணெய் அடித்த பின் மரம் கடினமாக மாறும்.

iv) மெருகெண்ணெய் அடிக்கப்பட்ட மரப்பரப்பை மெருகெண்ணெய் சுருங்கவிடாது

1.3.10.4 மெருகெண்ணெயின் பயன்கள் (uses of varnishes)

i) மரத்தின் பரப்பினை நிரந்தரமாக கண்ணாடி போல பிரகாசிக்கச் செய்கிறது.

ii) வண்ணத்துடன் ஒப்பிடுகையில் மெருகெண்ணெய் விலை மலிவானது.

iii) மெருகெண்ணெய் பூசப்பட்ட பரப்பு இயற்கைச் சூழலிலிருந்து பாதுகாக்கப்படுகிறது.

1.3.10.5 மரவேலைக்கு மெருகெண்ணெய் பூசும் முறை (Varnishing on wood work)

மேற்பரப்பை தயார் செய்தல் (Preparation of surface)

மெருகெண்ணெய் பூசவேண்டிய பரப்பு மணல் தாள் (sand paper) கொண்டு மென்மையாக்கப்படுகிறது.

முடிச்சுகள் நீக்குதல் (Removing knots)

கரைக்கப்பட்ட அரக்கு (Shellac) , நாப்தா இரண்டையும் சேர்த்து அதில் மெருகெண்ணெய் கலந்து முடிச்சுகள் மீது பூசி முடிச்சுகளை நீக்க வேண்டும்.

மெருகெண்ணெய் பூசும் முறை (Methods of varnishing)

மெருகெண்ணெய் சீராக மெல்லிய பூச்சாக மரவேலையின் மேற்பரப்பில் எங்கும் விடுபடாமல் பூசவேண்டும். முதல் பூச்சு உலர்ந்த பின் இரண்டாவது பூச்சு பூச வேண்டும். சாதாரண தூரிகையை பயன்படுத்தாமல் மென்மையான இழைகளைக்கொண்ட தூரிகைகளை பயன்படுத்தவேண்டும்.

1.4 சிமெண்டின் துணைச் சேர்க்கைப் பொருட்கள் (ADMIXTURES IN CEMENT)

சிமெண்டின் உறுதி, நீண்ட நாள் உழைக்கும் தன்மை, தேய்மானத்தை எதிர்க்கும் தன்மை, நீரினால் உண்டாகும் பாதிப்பை எதிர்நோக்கும் தன்மை போன்றவற்றை அதிகரிக்க சிமெண்டில் சேர்க்கப்படும் தாது அல்லது வேதிப்பொருட்கள் சிமெண்டின் துணைச் சேர்க்கைப் பொருட்கள் எனப்படுகின்றன.

1.4.1 சிமெண்டின் துணைச் சேர்க்கை பொருட்களின் வகைகள் (Types of Admixtures in Cement)

1) பிணைப்புக் கலவை (Bonding mixture)
2) குழைப்பான் (Plasticizer)
3) மீக் குழைப்பான் (Super Plasticizer)
4) பூஞ்சை கொல்லி (Antifungal Admixture)
5) நிறமூட்டிகள் (Colouring Admixture)
6) ஈரத்தடுப்பு மற்றும் நீர் கசியா தன்மை கொண்ட துணைச் சேர்க்கைப் பொருட்கள் (Damp proofing and water proofing Admixtures)
7) ஒடுக்கி (Retarders)

1. பிணைப்புக் கலவை (Bonding mixture)

பழைய கற்காரை பரப்பின் மீது ஒட்டு வேலை (Patch work) செய்யும் முன்பு இவ்வகை துணைச் சேர்க்கை (Admixture) பொருள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. பழைய கற்காரைக்கும் புது கற்காரைக்கும் இடையே நல்ல பிணைப்பை ஏற்படுத்தவும் மற்றும் வலுவை அதிகரிக்கவும் இது உதவுகிறது. இது இயற்கை ரப்பர் மற்றும் செயற்கை ரப்பர் போன்றவற்றை சிமெண்ட் கற்காரை (அ) சிமெண்ட் கலவையுடன் சேர்க்கப்படுவது ஆகும்.

2. குழைப்பான் (Plasticizer)

குழைப்பான் என்பது ஈரமான கற்காரையுடன் கலந்து கற்காரையை பணி எளிமை மிக்கதாக செய்யும் துணைச்சேர்க்கைப் பொருள். இதனை ஈரமான கற்காரையுடன் கலந்து கற்காரை தயாரிக்கத் தேவைப்படும் நீரின் அளவைக் குறைக்க பயன்படுவதால் கற்காரையை பலப்படுத்த உதவுகிறது.

3. மீக் குழைப்பான் (Super Plasticizers)

கற்காரைக்கு சிறந்த பணி எளிமையை இது தர வல்லது. பணி எளிமை குறையாத அதே சமயம் நீரின் சேர்க்கை அளவைக் குறைக்க உதவுகிறது. மொத்தத்தில் செலவீனத்தைக் குறைக்க உதவுகிறது.

4. பூஞ்சை கொல்லி (Antifungal Admixture)

இது கற்காரையில் கலந்து மேற்பரப்பினை பேக்டீரியா, பூஞ்சைக் காளான் போன்றவை வராமல் தடுக்க பயன்படுத்தப்படுகிறது. பீனால் (Phenol), டயல்ட்ரின் (Dieldrin), etc., போன்றன இதற்குப் பயன்படுகிறது.

5. நிறமூட்டிகள் (Colouring Admixture)

இயற்கை மற்றும் செயற்கையாக சேர்க்கப்படும் பொருட்கள் வேறுபட்ட பல நிறங்களைக் கொடுக்கப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. நிறத்தைக் கொடுக்கும் நிறமிகள் (Pigment) உலர்ந்த நிலையில் சிமெண்ட்டுடன் கலக்கப்படுகின்றன. இதை சேர்ப்பதால் சிமெண்டின் சக்தி மற்றும் இறுகும் நேரம் பாதிக்கப்படாது. நிறமிகளைச் சேர்க்கும்போது கற்காரை பரப்பில் விரிசல் ஏற்படாமல் தடுக்க பாலிபுரப்பலைன் இழைகள் (Polypropylene fibres) கற்காரையின் நிறமிகளுடன் சேர்க்கப்படுகிறது. உலோக ஆக்ஸைடு மற்றும் நிறத்தைத் தரும் தாதுப் பொருட்கள் (Mineral pigments) போன்றவை பொதுவாக வண்ணம் தரும் பொருட்களாக பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

6. ஈரத்தடுப்பு மற்றும் நீர் கசியா தன்மை கொடுக்கும் பொருட்கள் (Damp proofing and water proofing Admixtures)

பரப்பில் உறிஞ்சப்பட்ட நீர் இருப்பதை ஈரப்பதம் என்கிறோம். கற்காரையில் நீர் ஊடுருவி பரவும் தன்மையை குறைக்க துணைச் சேர்க்கை பொருள் பயன்படுகிறது. அலுமினியம் மற்றும் ஜிங்க் சல்பேட், அலுமினியம் மற்றும் கால்சியம் குளோரைடு ஆகியன நீர்க்காப்பு கலப்புப் பொருள்களாகப் பயன்படுகின்றன. இவை கற்காரையின் வலிமையை அதிகரிக்கின்றன.

7. ஒடுக்கி (Retarders)

கற்காரையின் இறுகும் நேரத்தை அதிகப்படுத்தவும், நீர் / சிமெண்ட் (water/cement ratio) வீதத்தைக் குறைக்கவும், ஒடுக்கி சேர்க்கப்படுகிறது. முன்கூட்டியே கலக்கப்பட்டு உபயோகிக்க தயார் நிலையில் உள்ள கற்காரை (Readymix concrete) தயாரிக்கும் தொழிற்சாலையில் கற்காரையின் வீழ்ச்சியினை (Slump loss) குறிப்பிட்ட அளவு தவிர்க்க சேர்க்கப்படும் முக்கிய துணை சேர்க்கைப் பொருளுக்கு ஒடுக்கி என்று பெயர். பொதுவாக கால்சியம் சல்பேட் ஒடுக்கியாக பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் லிக்னோ–சல்போனிக் ஆசிட் (Lignosulphonic acid) மற்றும் அதன் உப்பு, ஹைட்ராக்சிலேட்டட் கார்பாக்சிலிக் ஆசிட் (hydroxylates of carboxylic acid) மற்றும் அதன் உப்புகளும் ஒடுக்கியாக சேர்க்கப்படுகின்றன.

1.5 பாரீசச் சாந்து (PLASTER OF PARIS)

எகிப்தியர்கள் 5000 ஆண்டுகளுக்கு முன்பு ஜிப்சத்தை தீயில் எரித்து பாரீசச் சாந்தை (Plaster of Paris) பெற்றனர். இந்த தூளை நினைவுச் சின்னங்கள் கட்ட பயன்படுத்தினர். ஜிப்சம் தயாரிக்கத் தேவைப்படும் தூள் பாரிஸ் நகரில் அதிக அளவில் கிடைக்கிறது. எனவே, இது பாரீசச் சாந்து என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஆரம்பக் காலங்களில் பாரீசச் சாந்தானது கட்டுமானப் பணிகளுக்கு மட்டும் அதிகம் பயன்படுத்தப்பட்டது, ஆனால் தற்போது மருத்துவ துறையிலும், விளையாட்டுப் பொருட்கள் தயாரிப்பதிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1.5.1 பாரீசச் சாந்தின் பயன்கள் (Uses of Plaster of Paris)

i) கரும்பலகைகளில் எழுதும் பொருள் (Chalk) தயாரிக்கவும், விளையாட்டுப் பொம்மைகள் மற்றும் அலங்காரப் பொருட்கள் தயாரிக்கவும் பயன்படுகிறது.

ii) மிருதுவான பரப்புகள் அமைக்கவும், பொய்க்கூரைகள் அமைக்கவும், மேலும் வண்ணந்தீட்ட பரப்புகளை தயார் செய்யவும் பயன்படுகிறது.

iii) சிலைகள் வார்ப்பதற்கும் பயன்படுகிறது.

iv) மருத்துவமனைகளில் எலும்பு முறிவுகளைச் சரிசெய்யவும், பல் மருத்துவத்திலும் பயன்படுகிறது.

v) ஆய்வுக் கூடங்களின் உபகரணங்களில் உள்ள சிறிய இடைவெளிகளை அடைக்கப் பயன்படுகிறது.

1.6 ஒலியியல் (ACOUSTICS)

ஒலியியல் என்பது, ஒலி எவ்வாறு உண்டாகிறது, எவ்வாறு பரப்பப்படுகிறது மற்றும் அதை நாம் எவ்வாறு உணர்கிறோம் என்பதைப் பற்றி விளக்கும் ஓர் அறிவியல் ஆகும்.

1.6.1 ஒலியியல் அமைப்பில் பயன்படும் காப்பு பொருட்கள் (ACOUSTIC INSULATION MATERIALS)

1. ஒலி உறிஞ்சு சாந்து (Acoustic Plaster)

இது சிறு மணி போன்ற காப்புப் பொருளுடன் சிமெண்டை கலந்து பெறப்படுகிறது. இதனை இழைச்சாந்து (Fibrous Plaster) என்றும் கூறுவர். அதாவது கலக்கப்படும் சிமெண்ட் அளவானது தேவையான வலு மற்றும் போதுமான அளவு சிறு துளைகள் கிடைக்குமாறு மிகத் துல்லியதாக இருக்க வேண்டும். சிமெண்டின் அளவு அதிகமானால் ஒலி உறிஞ்சும் தன்மை பாதிக்கப்படும். சிமெண்டின் அளவு குறைவானால் வலிமை குறைந்துவிடும். ஒலி உறிஞ்சு சாந்தின் உள்ளீர்ப்புக்கெழு (Co-efficient of absorption) 0.15 முதல் 0.30 வரை மாறுபடுகிறது.

2. ஒலி உறிஞ்சு ஓடுகள் (Acoustic tiles)

ஒலி உறிஞ்சு ஓடுகள் தொழிற்சாலைகளில் தயாரிக்கப்பட்டு வியாபார ரீதியாக கடைகளில் கிடைக்கிறது. இவற்றை சுவற்றில் எளிதாகப் பொருத்தலாம். இவ்வகை ஓடுகளின் ஒலி உறிஞ்சும் தன்மை சமச்சீராக இருக்கும். சிறிய அறைகளுக்கு மிகப் பொருத்தமானது. ஆனால், மற்ற ஒலி உறிஞ்சு பொருள்களுடன் ஒப்பிடுகையில் விலை அதிகமானது.

3. ஒட்டுப்பலகை (Plywood)

பெரிய மரத்துண்டில் மெல்லிய கனமுடையதாக அறுத்த மூன்று அல்லது நான்கு மர அட்டைகளை (வினியர்) இழைகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருக்குமாறு அடுக்கி, இதனை வஜ்ஜிரம் கொண்டு ஒட்டி இயந்திரம் மூலம் அழுத்தம் கொடுத்து தயாரிக்கப்படுகிது.

4. கோரைப்பலகை (Straw board)

வைக்கோலில் இருந்து வேதியியல் முறையில் பதப்படுத்தப்பட்டு ஹைட்ராலிக் இயந்திரத்தின் மூலம் அழுத்தம் கொடுத்து தயாரிக்கப்படுகிறது. இது சிறந்த ஒலி உறிஞ்சியாக செயல்படுகிறது.

5. மரக்கூழ் அட்டை (Fibre board)

இவை இரு வகைகளில் துளைகளுடனோ துளை இல்லாமலோ கிடைக்கிறது. இவை 3 மி.மீ. முதல் 12 மி.மீ. வரை கனமுள்ளதாகக் கிடைக்கிறது. இவை மரக்கூழைக் கொண்டு இயந்திரத்தின் மூலம் அழுத்தம் கொடுத்து தயாரிக்கப்படுகிறது.

1.7 பிளாஸ்டிக்ஸ் (PLASTICS)

19ம் நூற்றாண்டில் பிளாஸ்டிக் அதிக அளவில் தொழில் முனைவோரால் (Industrialist) அறிமுகமானது. பிளாஸ்டிக்கானது நவீனகால பொறியியல் பொருட்களில் ஒன்றாகும். பிளாஸ்டிக்கானது உலகெங்கும் உள்ள வணிகச் சந்தைகளில் கிடைக்கும் பொருளாகும். பிளாஸ்டிக் என்பது இயற்கையான (அல்லது) சிந்தடிக் பைண்டருடன் வார்ப்புத் தன்மை உள்ள பொருள்களை சேர்த்தோ அல்லது சேர்க்காமலோ தயாரிக்கக் கூடிய கரிமப் பொருளாகும்.

1.7.1 பிளாஸ்டிக்கின் பயன்கள் (USES OF PLASTICS)

பிளாஸ்டிக் கீழ்கண்ட பொருட்களை தயாரிக்க உதவுகிறது.

i) குளியலறை தொட்டி மற்றும் கழுவும் தொட்டி

ii) வளைவு மற்றும் தட்டை தகடுகள்

iii) அலங்கார லேமினேஷன் மற்றும் மோல்டிங்

iv) மின்சாதன குழாய்கள்

v) மின்காப்பு பொருட்கள்

vi) தரை விரிப்பு பொருள்

vii) மின்விளக்கு பொருத்திகள்

viii) வண்ணம் மற்றும் வார்னிஷ்

ix) குளிர்ந்த நீரைக் கொண்டு செல்லும் குழாய்கள்

1.7.2 பிளாஸ்டிக்கின் வகைகள் (TYPES OF PLASTICS)

வெப்பத்தை அதிகரிக்கவோ குறைக்கவோ செய்யும் போது பிளாஸ்டிக்கின் தன்மை மாறுபடுகிறது. இதனைப் பொருத்து பிளாஸ்டிக் மேலும் இரண்டு வகைகளாக பிரிக்கப்படுகிறது.

1) தெர்மோ பிளாஸ்டிக்ஸ்

2) தெர்மோ செட்டிங் பிளாஸ்டிக்ஸ்

1. வெப்ப இளகு பிளாஸ்டிக் (Thermo Plastic)

இவை வெப்பப்படுத்தும்போது மிருதுவாகவும், குளுமைப்படுத்தும்போது கடினமாகவும் மாறக் கூடியவை. எத்தனை முறை வெப்பம் மற்றும் குளுமை மாற்றி மாற்றி செய்தாலும் மிருதுவான தன்மையும் மற்றும் கடினத் தன்மையும் மாறி மாறி பெறக் கூடியதாக இருக்கும். வெப்பம் மற்றும் அழுத்தம் கொண்டு இந்த வகையான பிளாஸ்டிக்கை தேவைக்கேற்ப உருவகப்படுத்தலாம். மாற்றக்கூடிய வெப்பத்தால் வேதியியல் தன்மையை பாதிக்காத வண்ணம் இருக்கவேண்டும். இதன் முக்கிய நன்மை என்னவெனில் பழைய வீணாக்கப்பட்ட உதவாத பிளாஸ்டிக்குகளைக்கூட மறு உருவம் கொடுத்து திரும்பத் திரும்ப பயன்படுத்தலாம்.

2. வெப்ப இறுகு பிளாஸ்டிக் (Thermo setting plastic)

இவை போதுமான வெப்பமும் அழுத்தமும் கொடுத்து வார்க்கும் போது மிக உறுதியானதாக மாறிவிடுகிறது. இவ்வகை பிளாஸ்டிக் வெப்ப இளகு பிளாஸ்டிக் நிலையை கடந்து வந்தவை. சுமார் 127^0C முதல் 177^0C அளவுக்கு வெப்பப்படுத்தும்போது நிலையான வடிவத்தை அடையும். அந்த வடிவத்தை மென்மேலும் வெப்பப்படுத்தினால் இளகச்செய்யவோ, மாற்றவோ முடியாது. வெப்ப இறுகு பிளாஸ்டிக், ஆல்கஹால் மற்றும் சிலவகை கரிமக் கரைசலில் கரையும். வெப்ப இளகு பிளாஸ்டிக் உறுதியானது, நீண்டநாள் உழைக்கக் கூடியது மற்றும் கடினமானது. மேலும் பொறியியல் பயன்பாட்டிற்கும் உதவுகிறது. பல வண்ணங்களிலும் கிடைக்கிறது.

1.8 PVC

பிவிசி என்பது பாலி வினைல் குளோரைடு ஆகும்.

1.8.1 PVC கதவு, ஜன்னல்களின் அனுகூலங்கள் (ADVANTAGES OF PVC DOORS AND WINDOWS)

i) PVC சன்னல்கள் மற்றும் கதவுகள், திடீர் விசைதாக்கம், தட்பவெப்பநிலை சூழல் மற்றும் தீயை எதிர்க்கும் திறன் அதிக அளவில் கொண்டவை.

ii) இவை தரம், ஆயுள் மற்றும் திறன் போன்றவற்றில் உயர்தரம் கொண்டவை.

iii) இவை பூஞ்சை எதிர்க்கும் தன்மை கொண்டதால் இவற்றிற்கு வண்ணப்பூச்சோ, வார்னிஷ் பூச்சோ தேவையில்லை.

iv) இவை ஈரப்பதத்தை உள் அனுமதிக்காத திறன் உடையது.

V) PVC மூலக்கூறின் வடிவமைப்பானது வெப்ப இழப்பையும், கடத்தும் தன்மையையும் (conductivity) குறைத்து ஒரு சிறந்த காப்புத் தன்மை உடையதாக மாற்றுகிறது.

vi) இவற்றின் மேற்பரப்பு வழவழப்பாக இருப்பதால் தனி பாதுகாப்பு அல்லது பராமரிப்பு தேவையில்லை.

vii) இவை ஓரலகு எடை குறைந்தவை. எனவே, கையாளுதல் மற்றும் எடுத்துச் செல்வது எளிது.

viii) இவை அனைத்து தேவைகளையும் பூர்த்தி செய்யும் பொருட்டு பல்வேறு வடிங்களிலும், வண்ணங்களிலும், வேலைப்பாட்டுடனும் கிடைக்கின்றன.

ix) இவை மிகவும் வளைந்து கொடுக்கும் தன்மை உடையதால் நாம் விரும்பும் வடிவம் மற்றும் அளவுகளில் கதவு, சன்னல்களை தயாரிக்க முடியும்.

x) PVC கதவுகளையும், சன்னல்களையும் பொருத்துவது எளிதானது.

1.8.2 PVC கதவு ஜன்னல்களின் பிரதி கூலங்கள் (DISADVANTAGES OF PVC)

i) PVC கதவுகளும், சன்னல்களும் முக்கியமில்லாத இடங்களில் மட்டுமே பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

ii) இவை பாதுகாப்பற்றவை.

iii) இவற்றை திருகுகளைக் (Screw) கொண்டு இணைக்கும்போது விரிசல் ஏற்படுவதற்கு வாய்ப்பு உள்ளது.

iv) பிளாஸ்டிக் கதவுகள் மற்றும் சன்னல்களின் தோற்றம், மரக்கதவுகள் மற்றும் சன்னல்களைப் போல அழகு மற்றும் கலை நயம் வாய்ந்தவை அல்ல.

1.8.3 PVC குழாயின் அனுகூலங்கள் (ADVANTAGES OF PVC PIPES)

i) இவை மிகவும் ஓரலகு எடை குறைந்தவை. எனவே, எளிதாகக் கையாளலாம்.

ii) பூச்சிகள் மற்றும் பூஞ்சைகள் போன்றவற்றால் பாதிக்கப்படுவதில்லை.

iii) இவை நல்ல மின் காப்புப் பொருளாக இருக்கிறது.

iv) இவை தேவைப்படும் அளவு மற்றும் உருவங்களில் கிடைக்கின்றது.

v) துரு பிடிக்காது.

vi) ஆஸ்பெஸ்டாஸ் குழாய், துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்புகுழாய், வார்ப்பிரும்பு குழாய் ஆகியவற்றை விட இவை விலைமலிவானது.

vii) இவற்றை வளைப்பது மற்றும் பொருத்துவது எளிது.

viii) இவை தேவையான வலிமை (Strength) மற்றும் திடீர் தாக்குதல் எதிர்ப்பு சக்தி (Shock) கொண்டவை.

ix) அமிலத்தன்மையுள்ள நீரை எடுத்து செல்லும் போது ஏற்படும் பாதிப்பை தாங்க வல்லது.

x) அதிர்வுகளை தாங்குவதில் பிவிசி பைப் இரும்பை விட சிறப்பாக செயல்படுகின்றன.

1.8.4. PVC குழாயின் பிரதி கூலங்கள் (DIS-ADVANTAGES)

i) குறைந்த வெப்ப எதிர்ப்பு தன்மை உடையவை.

ii) விரிவடையும் தன்மை அதிகம்

iii) சிலவகை பிவிசி குழாயில் நீர் செல்லும் போது அக்குழாயின் வாசனை நீருக்குச் சேர்வதால் நீரின் சுவை மாறுபடுகிறது.

iv) சீரான உட்கூறுகள் உடைய பிவிசி குழாய்களை பெறுவது கடினம்.

1.9 நவீன கட்டுமான பொருட்கள் (MODERN CONSTRUCTION MATERIALS)

1.9.1 செராமிக்ஸ் (CERAMICS)

நவீன தொழில் நுட்பத்தையும் களிமண் மற்றும் ஒத்த பொருட்களைக் கொண்டும் வெப்பத்தால் பதப்படுத்தி தயாரிக்கப்படும் பொருட்களை செராமிக்ஸ் என்று கூறுகிறோம். செராமிக்ஸ் ஆனது கூரை மற்றும் தரை ஓடுகள் போன்றவைகளாக கட்டிடத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

கட்டுமானத்தில் பயன்படுத்தப்படும் பொதுவான செராமிக் பொருட்கள் பின் வருமாறு:

i) சாதாரண / பொதுவான செராமிக் தரை ஓடுகள்

ii) செராமிக் டெரசிங் ஓடுகள்

iii) செராமிக் அடிக்கூரை ஓடுகள்

iv) செராமிக் கண்ணாடி ஓடுகள்

v) முற்றும் பளபளப்பான ஓடுகள்

vi) பீங்கான் ஓடுகள்

1.9.2 கண்ணாடி (GLASS)

படிகமாக்கப் படாமலேயே திரவ நிலையில் உள்ள ஓர் பொருளை அல்லது கூட்டுக் கலவையினால் ஆன பொருளை திட பொருளாக மாற்றிப் பெறப்படும் பொருள் கண்ணாடி எனப்படுகிறது. கண்ணாடி ஆனது ஒளியை உறிஞ்சக்கூடியது, கடத்தக்கூடியது மற்றும் பிரதிபலிக்கக்கூடியது. கண்ணாடி ஓர் சிறந்த மின்காப்புப் பொருளாகவும், உடையக்கூடிய தன்மையைப் பெற்றதாகவும், நீர், காற்று சாதாரண வேதியியல் பொருட்களால் பாதிக்கப்படாததாகவும் உள்ளது. இது பல அழகான நிறங்களில் கிடைக்கப்படுவது மட்டுமில்லாமல் பல வழிகளில் இவற்றைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். வழித்தட விளக்காகவும், கதவு சன்னல் பேனல்களாகவும், லாந்தர் விளக்குகளாகவும், தடுப்புகளாகவும், தொழிற்சாலை கட்டிடங்களில் கூரை அமைக்கும் பொருளாகவும் பயன்படுகின்றன.

1.9.3 மின்காப்புப்பொருட்கள் (ELECTRICAL INSULATING MATERIALS)

மின்காப்புப் பொருள்கள் என்பன சிறந்த மின்சார ஓட்டத்திற்கு மிக அதிகபட்ச தடையை கொடுக்கவல்ல பொருளாதலால், மின்சாரத்தை சரியான திசையில் கடத்த இது பயன்படுகிறது. ஓர் சிறந்த மின் காப்புப் பொருளானது அதிகபட்ச மின்காப்புத் திறன் உடையதாகவும், உயர்ந்த மின்சக்தியையும், வெப்பத்தால் விரிவடையும் தன்மை குறைந்ததாகவும், அதிகபட்ச வெப்பத்தை கடத்துவதாகவும் இருத்தல் வேண்டும்.

மைக்கா, மரம், பலகைக் கண்ணாடி, பீங்கான், ரப்பர் போன்ற பொருட்கள் பொதுவாக மின் காப்புப் பொருளாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

1.9.4 நிலக்கரிச்சாம்பல் (FLY ASH)

அனல்மின் நிலையங்களில் எரிக்கப்பட்ட கரியிலிருந்து பெறப்படும் ஓர் கசடுப்பொருள், நிலக்கரி சாம்பல் எனப்படுகிறது. இது கான்கிரீட்டில் ஓர் துணைச் சேர்க்கைப் பொருளாக (அல்லது) சிமெண்ட், மணல் மற்றும் இவை இரண்டின் பகுதி மாற்றுப்பொருளாக பயன்படுகிறது. குறைந்த பட்ச வெப்பத்தை கடத்துவதாகவும், வெப்பம் மற்றும் ஈரப்பதத்தை எதிர் கொள்வதாகவும், சிறந்த ஒலி காப்பு பொருளாகவும் சிறந்த வலிமை–எடை (Strength to weight ratio) உறுதி விகிதாச்சாரத்தையும் பெற்றுள்ளது.

1.9.5 ஜிப்சம் (GYPSUM)

நீரேற்றம் பெற்ற கால்சியம் சல்பேட் (Hydrated Calcium sulphate) ஜிப்சம் எனப்படுகிறது. இது வெண்மையான ஸ்படிகம் போன்றது. இது நீரில் சுலபமாக கரையக் கூடிய பொருள் அல்ல. இது ஒட்டும் தன்மையுள்ள பொருளாகப் பயன்படுகிறது. ஏனெனில் இது விரைவாக இறுகி உறுதியாகும் தன்மை உடையது.

1.9.6 ரப்பர் (RUBBER)

ரப்பர் என்பது எலாஸ்டோமர் (elastomer) எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. இது ஒருவகை பாலிமர் பொருள். நன்கு விரிவடைந்து சுருங்கும் தன்மையையும், துருப்பிடிக்காத உயர் தன்மையையும் பெற்றுள்ளது. இவை இயற்கை மற்றும் செயற்கை உருவாக்கத்தில் கிடைக்கிறது. அனல் காப்புப் பொருளாகவும், வளைந்து கொடுக்கக் கூடிய டியூபாகவும், ஒட்டும் தன்மையுள்ள பொருளாகவும், ஹோஸ்பைப்பாகவும், அதிர்ச்சியை தாங்கும் வண்ணம் ஓர் கேஸ்கட் பொருளாகவும் ரப்பர் பயன்படுகிறது.

1.9.7 கூட்டமைப்புப் பொருட்கள் (COMPOSITE MATERIALS)

இரண்டு அல்லது அதற்கும் மேற்பட்ட பொருளை ஒன்று சேர்ப்பதன் மூலம் கிடைக்கக்கூடிய பொருள் கூட்டமைப்புப் பொருளாகும். இக்கூட்டமைப்பின் மாறுப்பட்ட தன்மையும், விவரமாக வெளிக்காட்டும் தன்மையும் இக்கூட்டமைப்பின் தனிப்பட்ட பொருட்களின் தன்மைகளிலிருந்து முற்றிலும் மாறுபட்டதாக இருக்கும்.

வலிமை, வெப்பத்தை தாங்கும் திறன், விறைப்புத்தன்மை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் வேறெந்த தனிப்பொருளை காட்டிலும் கூட்டமைப்புப் பொருள் சிறந்ததாக கருதப்படுகிறது. (எ.கா.) பிளைவுட், வலுவூட்டப்பட்ட கான்கிரீட் (R.C.C.), பியர்லிட்டிக் ஸ்டீல் (Pearlitic Steel) போன்றவை.

வினாக்கள்

பகுதி–அ

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. மதிப்பெண் 1

1) வெயில், மழை, பனி மற்றும் காற்று போன்றவற்றிலிருந்து பாதுகாக்க அமைக்கப்பட்ட கட்டடத்தின் மேற்பகுதிக்கு ------ என்று பெயர்.
அ) ஹிப் ஆ) கோம்பைச்சுவர் இ) கூரை ஈ) பாவுபட்டை

2) சாய்வான கூரைகளில் உச்சியிலிருந்து இறவானம் வரை சரிவான நிலையில் அமைக்கப்பட்ட மரச்சட்டத்திற்கு ---- என்று பெயர்.
அ) ஹிப் ஆ) இறவானம் இ) கூரைச்சரிவு ஈ) கைமரம்

3) கைமரங்களை தாங்கும் பொருட்டு கிடைமட்டமாக அமைக்கப்படும் மரம் அல்லது இரும்பாலானச் சட்டடங்களுக்கு ------ என்று பெயர்.
அ) பாவுபட்டைகள் ஆ) தூலகச்சட்டம் இ) உயரம் ஈ) கூரைப்பள்ளம்

4) சரிவாக அமைக்கப்பட்ட இரண்டு கைமரங்களை ஒன்றாகப் பொருத்துவதன் மூலம் அமைக்கப்படும் கூரை ------ ஆகும்.
அ) ஒருபுறம் சரிந்த கூரை ஆ) தூலகச்சட்டக் கூரை
இ) இருபுறமும் சரிந்த கூரை ஈ) குறுக்கு வெட்டுத்தூலக்கட்டு

5) கல்நார் பலகையின் தயாரிப்பில் பயன்படும் கல்நார் இழையின் சதவீதம் ------.
அ) 33.3% ஆ) 27% இ) 15% ஈ) 18%

6) ஓர் கூரை தட்டையானது என அழைக்க அனுமதிக்கப்படும் அதிகபட்ச சரிவு -------.

அ) 22^0 ஆ) 10^0 இ) 15^0 ஈ) 18^0

7) கல்நார் நெளித் தகட்டின் (AC sheet) தடிமன் ------- ஆகும்.

அ) 8 mm ஆ) 5 mm இ) 6mm ஈ) 7 mm

8) மெட்ராஸ் டெரஸ்கூரை அதிகமாக பயன்பாட்டில் இருந்த மாநிலம் ------- .

அ) ஆந்திர பிரதேசம் ஆ) கர்நாடகா இ) கேரளா ஈ) தமிழ்நாடு

9) வண்ணத்தின் முதன்மை உட்கூறு ------.

அ) உலர்ப்பான் ஆ) அடிப்படைபொருள்

இ) நிறம் தரும் பொருள் ஈ) கரைப்பான்

10) வண்ணத்தில் தேவையான நிறத்தைப் பெற -------- பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அ) பரப்புபொருள்கள் ஆ) உலர்ப்பான்கள்

இ) நிறமிகள் ஈ) அடிப்படைப்பொருள்கள்

11) நெளியான அலுமினிய தகடுகளின் தடிமன் ----- மிமீ முதல் ------ மிமீ வரை மாறுபடுகிறது.

அ) 0.2, 0.66 ஆ) 0.7, 0.9

இ) 0.5 , 0.8 ஈ) 0.3, 0.5

12) ------- தொழிற்சாலையிலிருந்து பெறப்படும் கழிவிலிருந்து பெறப்பட்ட சிகப்பு மண்கொண்டு சிவப்புநிற நெளித் தகடுகள் செய்யப்படுகிறது.

அ) பேப்பர் ஆ) கெமிக்கல்

இ) இரும்பு மற்றும் எஃகு ஈ) அலுமினியம்

13) ----- ஒடுகள், களிமண் மற்றும் அதன் ஒத்த பொருளில் இருந்து தயாரிக்கப்படுகிறது.

அ) கண்ணாடி ஆ) செராமிக் இ) நிலக்கரிசாம்பல் ஈ) ரப்பர்

14) அனல் மின் நிலையத்தில் எரிக்கப்பட்ட கரியில் இருந்து பெறப்படுவது ------- .

அ) ஜிப்சம் ஆ) ரப்பர் இ) நிலக்கரி சாம்பல் ஈ) கண்ணாடி

15) ரப்பர் என்பது ----- என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

அ) பலசேர்க்கைப்பொருள் ஆ) செராமிக்ஸ்

இ) எலாஸ்டோமர் ஈ) ஜிப்சம்

16) நீரேற்றம் பெற்ற கால்சியம் ----- என்று அழைக்கப்படுகிறது.

அ) நிலக்கரி சாம்பல் ஆ) செராமிக்ஸ்

இ) கண்ணாடி ஈ) ஜிப்சம்

ஓரிரு வார்த்தைகளில் விடையளி
மதிப்பெண் 1

1) முக்கோண வடிவ உத்திரத்தின் ஏதேனும் இரு வகைகளின் பெயர்களை எழுது.

2) மெருகெண்ணெயின் மூலப்பொருட்கள் யாவை ?

3) கூரைகள் எவ்வாறு வகைபடுத்தப்படுகின்றன ?

4) தட்டையான கூரை என்பது யாது ?

5) ஒரு புறம் சரிந்த கூரை என்றால் என்ன ?

6) தூலகச்சட்டம் என்றால் என்ன ?

7) சாய்வுக் கூரையில் உயர்வு என்பது யாது ?

8) கூரைச்சரிவு என்றால் என்ன ?

9) செராமிக் ஓடுகளின் ஏதேனும் இரு வகைகளை எழுது

10) கண்ணாடியின் உபயோகங்கள் இரண்டினை எழுது

11) பயன்பாட்டில் உள்ள ஏதேனும் இரு மின்காப்புப் பொருள்களை கூறுக.

12) நிலக்கரிச் சாம்பல் எவ்வாறு பெறப்படுகிறது ?

13) ‘ஜிப்சம்’ பற்றி நீ அறிவது யாது ?

14) கட்டட கட்டுமானத்தில் ரப்பரின் ஏதேனும் இரு உபயோகங்களைக் கூறுக.

15) கூட்டமைப்புப் பொருளுக்கு இரண்டு எடுத்துக்காட்டுகள் தருக.

பகுதி–ஆ

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி. **மதிப்பெண் 4**

1) மையக்கம்பு தூலக்கட்டு என்பது யாது ?

2) கல்நார் அட்டை என்றால் என்ன ?

3) வண்ணப்பூச்சுகளின் (Paints) பயன்கள் யாவை ?

4) கனிம வண்ணப்பூச்சுக்கும் சிமெண்ட் வண்ணப்பூச்சுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்கள் யாவை ?

5) பாரீசச் சாந்து என்பது யாது ?

6) தட்பவெப்பக்காப்பு அடுக்கு (Weathering Course) பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.

7) நல்ல கூரைக்கான தகுதிகள் யாவை ?

8) செராமிக்ஸ் பற்றி நீ அறிவது யாது ? ஏதேனும் மூன்று வகை செராமிக்ஸ் பற்றி எழுதுக.

9) மின்காப்புப்பொருள் பற்றி விளக்குக. (Electrical Insulation Material)

பகுதி–இ

சுருக்கமாக விடையளி. **மதிப்பெண் 10**

1) தூலக்கட்டுகளின் (Trusses) வகைகள் யாவை ? விளக்குக.
2) இருபுறமும் சரிந்தகூரை, இணைக்கப்பட்ட இருபுறமும் சரிந்த கூரை ஆகியவற்றை வித்தியாசப்படுத்துக.
3) கல்நார் பலகைக்கும், துத்தநாகமுலாம் பூசப்பட்ட இரும்புத் தகடுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்கள் யாவை ?
4) ஏதாவது நான்கு வகையான வண்ணப்பூச்சு பற்றி எழுது
5) பழைய மற்றும் புதிய மரவேலைகளுக்கு வண்ணப்பூச்சு பூசும் முறையை விவரி.
6) சுவற்றுக்கு சிமெண்ட் வண்ணப்பூச்சு பூசும் முறையை விளக்குக.
7) பிளாஸ்டிக்ஸின் வகைகள் யாவை ? விவரி.
8) பழைய மற்றும் புதிய இரும்பு மற்றும் எஃகு வேலைகளுக்கு வண்ணப்பூச்சு பூசும் முறையை விவரி.
9) வண்ணப்பூச்சு குறித்த பின்வருவனவற்றை விவரி.
   அ) அடிப்படை பொருள் ஆ) நிறம் தரும் பொருள்
   இ) பரப்புப் பெருள் ஈ) கரைப்பான்
   உ) உலர்ப்பான்
10) சிறு குறிப்பு வரைக.
   அ) தாங்குச்சாரம் ஆ) பதனப்படுத்துதல் மற்றும் முட்டுப்பிரித்தல்
   இ) தட்பவெப்பக்காப்பு அடுக்கு
11) மெட்ராஸ் தார்சு கூரை பற்றி விவரி.

பகுதி–ஈ

விரிவாக விடையளி. **மதிப்பெண் 20**

1) சாய்வுக் கூரை அமைக்க உதவும் பல வகையான அட்டைகளை கூறி அவற்றை விவரி.
2) வண்ணத்தின் வகைகள் மற்றும் பயன்கள் யாவை ? விவரி.
3) வண்ணப்பூச்சு பூசும் போது கவனத்தில் கொள்ள வேண்டிய முக்கிய குறிப்புகள் யாவை ? விவரி.
4) அ) பிவிசி என்பது யாது ? பிவிசி கதவு சன்னல்களின் அனுகூலங்கள் மற்றும் பிரதி கூலங்களை விவரி.

   ஆ) பிவிசி குழாய்களின் அனுகூலங்கள் மற்றும் பிரதிகூலங்களை எழுதுக.
5) சிமெண்டுடன் பயன்படும் துணை சேர்க்கைப்பொருட்கள் (Admixtures in Cement) யாவை ? விளக்குக.
6) நவீனக் கூரைப் பொருட்களின் வகைகளின் பெயர்களை எழுதி, அவற்றை விரிவாக விளக்குக.
7) ஏதேனும் ஐந்துவகை நவீன கட்டுமானப் பொருட்களின் பெயர்களை எழுதி, அவற்றை விவரி.

விடைகள்

1) இ 2) ஈ 3) ஆ 4) இ 5)இ 6)ஆ 7)இ 8) ஈ 9)ஆ 10)இ 11)இ 12)ஈ
13)ஆ 14)இ 15) இ 16) ஈ

அலகு - II

வீடு திட்டமிடுதல் (PLANNING OF HOUSE)

2.1 அறிமுகம்

வீடு என்பது மனித வாழ்க்கையில் அடிப்படைத் தேவைகளில் ஒன்றாகிறது. பழங்காலத்தில் மனிதன் தன் குடியிருப்பைக் குகைகளில் அமைத்துக் கொண்டான். மனிதனிடம் நாகரீகம் வளர்ந்தவுடன், தொழில்நுட்ப மற்றும் அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளில் வளர்ச்சி ஏற்பட்டது. மனிதனும் இத்தொழில் வளர்ச்சியைத் தனக்குச் சாதகமாக்கிக் கொண்டு, புதிய வடிவங்களில் தன் குடியிருப்பை அமைத்து தன் சுகத்தையும், வசதியையும் பெருக்கிக் கொண்டான்.

2.1.1 வீட்டின் அவசியம் (Importance of a house)

i) வீடென்பது கற்கள், மண் மற்றும் இயற்கையாக கிடைக்கும் பொருட்களைக் கொண்டு உருவாக்கப்படும் அமைப்பாகும். இது சுவர்கள், தரை, கூரை, கதவு, சன்னல்கள் இவற்றால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. இங்கு தான் மனிதன் வெளியுலகத்தின் பரபரப்பான வாழ்க்கையிலிருந்தும், கவலைகளிலிருந்தும் விடுபட்டு, மன அமைதிக்கும், ஓய்வுக்கும் தன்னிருப்பிடத்தை நாடுகிறான்.

ii) வீடு குடும்பத்தினரை அதிக வெப்பம், குளிர், மழை, புயல் மற்றும் சமூக விரோதிகளிடமிருந்தும் காப்பாற்றுகின்றது.

iii) வீட்டில் தான் குடும்பத்தினர் அன்பினாலும், பாசத்தினாலும் பிணைக்கப்படுகின்றார்கள். ஒருவரை ஒருவர் நெருங்கிப்பழகி புரிந்து கொண்டு கூட்டு வாழ்க்கை வாழ வீடு உதவுகிறது.

iv) குடும்ப நபர்களின் பொது வேலைகளான சமைத்தல், பரிமாறுதல், துணி துவைத்தல், பொருட்களைச் சேமித்துவைத்தல்,சுத்தம் செய்தல், விருந்தினரை வரவேற்றல், கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றுதல் முதலியவற்றிற்கும், தனிநபரின் வேலைகளான படித்தல், ஒய்வெடுத்தல், உறங்குதல், தன் உடல் சுத்தம் செய்தல் போன்றவற்றிற்கும் வீடு ஒரு மையமாக அமைகிறது.

v) மனிதன் தன் மனவெழுச்சிகளை வெளிப்படுத்தவும், சுயேட்சையாகச் செயல்படவும் வீடு வசதியாக அமைகிறது.

vi) நல்ல திட்டமிட்டு வடிவமைக்கப்பட்ட வீடு மறைவு (privacy) மற்றும் ஓய்வு அளிப்பதுடன் ஆரோக்கியமான சூழ்நிலையைக் குடும்பத்தினருக்கு அளிக்கிறது. இது அவர்களின் ஆளுமை, நோக்கு, நேயங்கள் மற்றும் பாதுகாப்பு உணர்வுகளை வளர்க்கின்றது.

vii) வீட்டில்தான் ஒரு தனிநபர், குடும்பத்தின் பாரம்பரியம், கலாச்சாரம் மற்றும் பழக்க வழக்கங்களைப் பெறுகின்றான்.

viii) உடல் சுகவீனம், வேலையின்மை, முதுமை, விதவைத் தன்மை, உடல் ஊனம் இதுபோன்ற காரணங்களினால் தங்களைத் தாமே கவனித்துக் கொள்ள முடியாத குடும்ப அங்கத்தினர்களுக்கு அன்பும் ஆதரவும் தருகின்ற இடம் வீடாகும்.

ix) வீடும் அதன் சுற்றுப்புறமும் குடும்பத்தின் பெருமையை விளக்கும் சின்னமாகும்.

x) குடும்பத்தின் வாழ்க்கைத் தரத்தைத் தீர்மானிக்கும் அம்சங்களில் வீடும் ஒன்றாகும். அது மட்டுமின்றி ஒரு நாட்டின் வளர்ச்சியை அந்நாட்டு மக்களின் குடியிருப்புக்களைக் கொண்டு அளவிடலாம்.

மேற்கூறிய காரணங்கள் நல்லதொரு வீட்டின் அவசியத்தை அறிய உதவுகிறது.

2.1.2 மனையின் திசையமைப்பு (Orientation)

ஆரோக்கிய வாழ்விற்குச் சூரிய ஒளி, சுத்தமான காற்று, மழை முதலிய இயற்கை வளங்கள் அவசியமாகக் கருதப்படுகிறது. ஆனால் இவைகளின் மூலம் மனையில் வசிப்பவர்களுக்குத் தீங்கு ஏற்படா வண்ணம் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். இதற்கு மனையின் திசையமைப்பு முக்கியமாகக் கருதப்படுகிறது. காலையில் சூரிய ஒளி உள்ளே உலவுமாறும், பகலில் அதிக ஒளியால் பாதிக்கப்படாமலும், வீட்டின் வாயில்கள் மற்றும் திசையமைப்பு இருக்கவேண்டும். காற்று நமக்குத் தேவைப்படும் பொழுது உள்ளே வருவதற்கு ஏற்றவாறு சன்னல்களையும், கதவுகளையும் அமைத்துக் கொள்ள வேண்டும். வீட்டின் முன்புறத்தில் தாழ்வாரம் இருத்தல் நல்லது. பனி, மழைச்சாரல் அறைக்கு வராமலும், உஷ்ணக்காற்று சிறிது வெப்பம் தணிந்து உள்ளே வரும்படியும் தாழ்வாரம் அமைக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு அறையும் நடைபெறும் செயல்பாட்டிற்கு ஏற்ப அறையின் திசையமைப்பு அமைய வேண்டும். உதாரணமாகப் பகலில் அதிகமாக உபயோகப்படுத்தப்படும் சமையல் அறை, வீட்டின் கிழக்குப் பகுதி (அ) வடக்குப் பகுதியில் அமைய வேண்டும். தெற்கில் அல்லது தென்மேற்கில் படுக்கை அறை அமையவேண்டும். மேலும் இவ்வறைகளுக்கு போதுமான காற்று, வெளிச்சம் வரும்படி அமைக்க வேண்டும்..

2.2 வீட்டு மனையை தேர்ந்தெடுத்தல் (SITE SELECTION FOR HOUSE CONSTRUCTION)

மனை என்பது மனிதனது அடிப்படைத் தேவைகளில் ஒன்றானதால், இத்தேவையை மனிதன் முதலில் தன்னிருப்பிடத்தைத் தேர்ந்தெடுப்பதன் மூலம் பூர்த்தி செய்து கொள்கிறான். ஒவ்வொருவரும் தங்கள் வாழ்நாளில் ஈட்டிய பெரும்பணத்தை வீட்டுமனை வாங்குவதிலும் வீடு கட்டுவதிலும் செலவிடுகின்றார்கள். பெரும்பாலானோர் அடிக்கடி வசிக்கும் இடத்தை மாற்றுவதோ (அ) வீடு மாற்றுவதோ இல்லை. ஆகையினால் மனை தேர்ந்தெடுப்பதிலும் வீடு கட்டுவதிலும் போதுமான அறிவு அவசியமாகிறது.

2.2.1 வீட்டு மனையைத் தேர்ந்தெடுக்கும்போது கவனிக்க வேண்டிய அம்சங்கள்

1. புறநிலை அமைப்புகள் (Physical features)

i) வீடு கட்டும் நிலம் ஒழுங்கான வடிவம், நான்குபுறமும் தெளிவான எல்லைகளை கொண்டதாக இருக்கவேண்டும்.

ii) மனை அமைக்கும் இடம் அருகிலுள்ள நிலங்களைவிட மேட்டுப்பாங்கான இடத்தில் மழைநீர் தேங்கி நிற்காமல் வடியும் வண்ணம் அமைய வேண்டும். அதுபோன்ற மனை குடியிருப்பதற்கு ஏற்றதாகின்றது.

iii) மேடான இடத்தில் வீடு கட்டினால் வீட்டின் அழகு எடுப்பாகத் தெரியும்.

iv) தாழ்வான இடம் ஆரோக்கியத்திற்கு கேடு விளைவிக்கும். ஏனெனில் மழை நீர் தேங்கி எப்போதும் ஈரமாக இருப்பதால் ஈ, கொசு வாழ்வதற்கு ஏற்ற இடமாக அமைந்துவிடுகின்றது.

v) வீட்டு மனை வடக்கு (அ) தெற்குப் பார்த்த நிலமாக இருந்தால் காற்று வசதி நன்றாக இருக்கும்.

2. மண்ணின் தன்மைகள் (Soil conditions)

வீடு கட்டுவதற்கு முன் மண்ணின் தன்மையை பரிசோதித்து பார்க்கவேண்டும், இது வீடு கட்டும்போது ஏற்படும் பிரச்சினைகளை தவிர்த்து பணம் விரயமாவதை குறைக்கும்.

i) களிமண் உள்ள நிலம் நீரை உறிஞ்சும் தன்மை அற்றதால் அதில் தண்ணீர் தேங்கி நிற்கும். ஆகவே களிமண் பூமி வீடு கட்டுவதற்கு உகந்ததல்ல. அதேசமயம் மணற்பாங்கான இடம் தண்ணீரை விரைவில் உறிஞ்சும் தன்மை உடையதால் திடமான அஸ்திவாரத்தை அமைக்க முடியாது. மேலும் மணற்பாங்கான இடம் தோட்டம் அமைப்பதற்கு ஏற்றதல்ல.

ii) பாறை நிலத்தில் அஸ்திவாரம் உறுதியாக அமைக்கலாம் என்றாலும் பாறையில் உள்ள நீர் வடியாது மற்றும் கிணறு தோண்டுவதும் மிகவும் கடினம். மேலும் அதிகம் செலவழிக்க வேண்டும். ஆகவே, பாறை நிலம் வீடு கட்ட சிறப்பானது அல்ல. பாறை நிலத்தில் செடிகளும் வளராது. வெய்யில் காலத்தில் நிலம் அதிகம் வெப்பமடைவதால் இரவில் வெப்பமாக இருக்கும்.

iii) ஆகவே, வீடுகட்ட, மேற்பரப்பில் மிருதுவான மண்ணும், கீழே 0.9 முதல் 1.2 மீட்டர் ஆழத்தில் கடினமான மண் உள்ள நிலமே உகந்ததாகும்.

3. சுகாதார வசதிகள் (Sanitary facilities)

i) வீடு கட்டும் மனையைச் சுற்றி, தண்ணீர் தேங்கி இருத்தல், சிறிய குளங்கள் மற்றும் பாழடைந்த கிணறுகள் இல்லாமலிருத்தல் வேண்டும்.

ii) வீட்டுமனையருகில் பொது கழிப்பறை மற்றும் சாக்கடை இல்லாமல் இருக்க வேண்டும் என்பதை கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

iii) குடும்பத்தினர் நலன் கருதி மாட்டுத் தொழுவம், கோழிப்பண்ணை, தொழிற்சாலை மற்றும் சுடுகாடு/எரிகாடு அருகில் நிலத்தைத் தேர்ந்தெடுத்தல் கூடாது.

iv) ஒரு காலத்தில் பள்ளமாக இருந்து, பின்னர் குப்பைகளை கொட்டி மேடாக உயர்த்தப்பட்ட இடங்களை வீட்டைக் கட்ட தேர்வு செய்தல் கூடாது. இத்தகைய மண்ணின் தாங்கும் திறன் குறைவாக இருப்பதால் அஸ்திவாரம் உறுதியாக அமையாது. மேலும் மழைக்காலத்தில் தண்ணீர் தேங்கும்போது துர்நாற்றம் வீசுவதுடன் ஈ, கொசு போன்ற பூச்சிகள் வாழுமிடமாகவும் மாறி, ஆரோக்கியத்திற்கு ஊறு விளைவிக்கும்.

v) சுத்தமான காற்றும், போதிய வெளிச்சமும், நல்ல தண்ணீர் வசதியும், நவீன சுகாதார வசதிகளும் நிறைந்த வீட்டுமனையைத் தேர்ந்தெடுப்பது உகந்தது.

4. நடைமுறை வசதிகள் (Practical Conveniences)

i) வீடு கட்டும் நிலத்தின் மதிப்பு அவ்விடத்தைச் சுற்றி அமைந்துள்ள அடிப்படை வசதிகளைப் பொறுத்து மதிப்பிடப்படுகின்றது.

ii) பள்ளிக்கூடம், தபால் தந்தி நிலையம், பொதுத் தொலைபேசிநிலையம், வங்கி, மருத்துவமனை, பிரசவ விடுதி, அங்காடிகள் (மார்க்கெட்) ஆகியவை நடந்து செல்லும் தூரத்தில் இருக்குமாறு இடத்தைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.

iii) வீடுகட்டும் இடத்தருகில், இரயில், பேருந்து நிலையம் போன்ற போக்குவரத்து வசதிகள் அமைந்தால், அலுவலகம், பள்ளிக்கூடம், கல்லூரி ஆகிய இடங்களுக்குப் போய்வர குடும்பத்தினருக்கு வசதியாக இருக்கும்.

5. சுற்றுப் புறத்தன்மை (Neighbourhood)

i) நல்ல முன்னேற்றமடைந்த சுற்றுப்புறத்தில் வீட்டுமனை வாங்குவதால் குடும்பத்தினரின் நிரந்தரமான மகிழ்ச்சிக்கு உத்திரவாதம் கிடைக்கும்.

ii) நம்மோடு ஒப்பிட்டுகையில் சுற்றுப்புறத்தில் வசிப்பவர்கள் சமூக ரீதியிலும், பொருளாதார ரீதியிலும் ஒன்றுபட்டத் தகுதியுடையவர்களாக இருக்கும்படி பார்த்து இடத்தைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.

iii) குடும்பத்தினரின் பாதுகாப்பை மனதில் கொண்டு நல்ல முன்னேற்றமடைந்த இடங்களிலோ, முன்னேற்றம் அடையக் கூடிய இடங்களிலோ மனை வாங்க வேண்டும்.

iv) கடலோரப் பகுதியில் மனை அமைந்தால் புத்துணர்வூட்டும் வகையில் கடல் காற்றுக் கிடைக்கக் கூடும். அதே சமயம் கடல் காற்றில் குளோரைடு உப்பு கலந்த நீர்த்துளிகளால் வீட்டிலுள்ள இரும்புப் பொருட்களான அலமாரி, இருக்கைகள், ஜன்னல்கள் மற்றும் கதவுகளின் கம்பித்தடுப்புகள் ஆகியவை விரைவில் துருப்பிடிக்கும்.

v) போக்குவரத்தினால் ஏற்படக்கூடிய சத்தம், ஆபத்துகள் போன்றவை நமது இடத்தைப் பாதிக்காமல் இருக்க வேண்டும். அதிகமான போக்குவரத்தினால் ஏற்படும் தூசி, கிருமிகள் ஆரோக்கியத்தை பாதிக்கும்.

6. சட்ட நுணுக்கங்கள் (Legal Characteristics)

i) வீட்டுமனையை தேர்ந்தெடுப்பதற்கு முன்னால் சட்டப்பூர்வமாகவீட்டுமனையைப் பற்றிய குறிப்புகள், வீட்டுமனை அமைந்திருக்கும் இடம் பற்றிய குறிப்புகளைத் தெரிந்து கொள்ளுதல் வேண்டும்.

ii) எவ்வித வில்லங்கமும் இல்லாத வீட்டுமனையாக இருக்க வேண்டும்.

iii) வழக்கறிஞரைக் கலந்தாலோசித்து, வீட்டுமனையை எல்லைகளைக் கணித்து சரியான பரப்பளவு உள்ளதா என்று பார்த்து வாங்க வேண்டும். நகராட்சி, பேரூராட்சி, சென்னை பெருநகர் வளர்ச்சிக் குழுமம் (CMDA) போன்ற நிறுவனங்கள் அமைத்திடும் சட்டத் திட்டங்களுக்கு உட்பட்ட இடத்தில் வீட்டுமனை வாங்குவது நல்லது.

2.2.2 மனையமைப்பை ஒழுங்குப்படுத்துதலில் உள்ள கோட்பாடுகள் (PRINCIPLES OF ORGANIZING A HOUSE)

வீடுகள் பல வடிவங்களில் கட்டப்பட்டாலும், குடியிருப்பிற்கெனக் கட்டப்படும் கட்டடங்களுக்கெல்லாம் பொதுவாகச் சில கோட்பாடுகள் உண்டு. அவை பின்வருமாறு விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

1) வெளித் தோற்றம் (External appearance)
2) முகப்புத் தோற்றம் (Front elevation)
3) மறைவு (Privacy)
4) அறையின் கூட்டமைப்பு (Grouping of rooms)
5) இடச்சிக்கனம் (Roominess)
6) புழக்க அமைப்பு (Circulation)
7) தேவைக்கேற்ப மாற்றிக் கொள்ளுதல் (Flexibility)
8) சுகாதாரம் (Sanitation)
9) இருக்கைகள் பொருத்துமிடம் (Furniture arrangement)
10) நடைமுறை கவனங்கள் (Practical Considerations)

1. வெளித் தோற்றம் (External appearance)

வெளித்தோற்றம் என்பது கதவுகளின் அமைப்பும், சன்னல்களின் அமைப்புமாகும். இயற்கைச் செல்வங்களான சுத்தமான காற்று, சூரிய ஒளி, இயற்கைக் காட்சிகள் முதலியவற்றை வசதியாக அனுபவிக்கவும் மற்றும் வீட்டின் வெளியமைப்பு நல்ல சுகாதார நிலைக்கு ஏற்றவாறும் அறைகளில் சூரிய வெளிச்சம் தேவைப்படும் அளவிற்கு வருமாறும் கதவுகளும், சன்னல்களும் அமைக்கப்படவேண்டும். சமையலறையைக் கிழக்கு திசையை நோக்கிப் பார்த்தாற் போல அமைத்தல் வேண்டும். அப்போதுதான் காலையில் சூரிய ஒளிக் கதிர்கள் அறையிலுள்ள கிருமிகளைக் கொன்று காற்றைச் சுத்தப்படுத்தும்.

படுக்கை அறை தெற்கு அல்லது தென்மேற்குப் பக்கமாக அமைந்தால் காற்று வசதி கிடைக்கும். வசிக்கும் அறை வடகிழக்கு அல்லது தென்கிழக்கு திசை நோக்கியிருக்கும்படி அமைத்தல் வேண்டும்.

2. முகப்புத் தோற்றம் (Front elevation)

நல்ல வீட்டை வெளியிலிருந்து பார்க்கும்போது அதன் தோற்றம் நமது உள்ளத்தில் பலவித எண்ணங்களைத் தோற்றுவிக்கிறது. வெளியே இருந்து பார்ப்பவர்கள் மனதில் வீடு கவர்ச்சிகரமாகத் தோற்றம் அளிக்க வேண்டும். பல வசதிகளுடன் கட்டப்பட்டதாகவும் நாகரீக முறையில் கட்டப்பட்டதாகவும் மகிழ்ச்சி தரக்கூடியதாகவும் தோற்றம் அளிக்க வேண்டும். அழகான துருத்துமாடம் (Balcony), செதுக்கப்பட்ட தூண்கள், எளிய நாகரீக முறையில் அமைந்த கூரைகள் (Roofs) வீட்டிற்கு அழகான முகப்புத் தோற்றத்தை ஏற்படுத்துகின்றன.

3. தனிமை (Privacy)

வீட்டின் ஒவ்வோர் அறையும் ஒன்றில் இருந்து மற்றொன்றை தனிமைப்படுத்துவதாக இருக்கவேண்டும். தனிமை என்பது இரு வகைப்படும்.

i. ஒவ்வோர் அறையையும் மற்ற அறைகளிலிருந்தும், தாழ்வாரத்திலிருந்தும் தனிமைப்படுத்துவது.

ii. தெருவிலிருந்து முழு வீட்டிற்கும் தனிமை ஏற்படுத்துவது. வீட்டின் முன்னால் மரங்களை வளர்த்தும், கொடிகளை வளர்த்தும், வீட்டை தெருவிலிருந்து முழுவதுமாக தனிமைப்படுத்தலாம். அறைகளை அமைக்கும்போது நேருக்கு நேர் பார்க்கும்படி கதவுகளையும், சன்னல்களையும் அமைக்கக் கூடாது. தேவைப்பட்டால் திரை விரிப்புகளைப் பயன்படுத்தி தனிமை ஏற்படுத்தலாம். படுக்கை அறை, குளியல் மற்றும் கழிப்பறைகளைக் கட்டும்போது இந்த அம்சத்தைக் கட்டாயமாக மனதில் கொள்ள வேண்டும்.

4. அறையின் கூட்டமைப்பு (Grouping of rooms)

வீட்டில் நடைபெறுகின்ற அன்றாட செயல்களுக்கேற்ப அறைகள் ஒன்றுக்கொன்றுத் தொடர்பாக அருகருகே அமைத்தல் வேண்டும்.

வீட்டிலிருப்பவருக்கு வேலையை எளிதாக்க சாப்பிடும் அறையைச் சமையலறை அருகிலும், வசிக்கும் அறையைத் தாழ்வாரத்தின் அருகிலும், குளியல் மற்றும் கழிவறையைப் படுக்கை அறைக்குப் பக்கத்திலும் அமைத்தல் வேண்டும்.

5. இடச்சிக்கனம் (Roominess)

வீட்டின் உள்ளிடத்தைப் பெரியதாக்கி காட்டுமாறு வீட்டைத் திட்டமிட்டுக் கட்டுதல் வேண்டும். இருக்கின்ற இடத்தை சிறிதளவும் வீணாக்காமல் திட்டமிட்டுப் பயன்படுத்த வேண்டும். பொருட்களைச் சேமித்து வைக்க வீட்டின் சுவற்றில் அலமாரிகளைப் பதித்தும், கூரைக்கடியில் பரண்களை அமைத்தும், தரைப்பகுதியை மிகுதிப்படுத்தலாம். மாடிப் படியின் கீழே இருக்கும் சிறிய இடத்தைத் தடுத்து பொருட்களைச் சேமிக்கும் இடமாக மாற்றலாம்.

அறையின் அளவு (Room size), வடிவம் (Shape), இருக்கைகளின் எண்ணிக்கை (Furniture), அவைகளை அமைக்கும் ஏற்பாடு (Arrangement) மற்றும் நிறச் சேர்க்கைகள் மூலம் ஒரு அறையின் அளவைக் கூடுதலாகக் காண்பிக்கலாம்.

6. புழக்க அமைப்பு (Circulation)

ஒரு அறையிலிருந்து மற்றொரு அறைக்குச் செல்லும் வழி எளிதானதாகவும், குறுகிய தூரம் உடையதாகவும், நேரிடையானதாகவும் இருக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு அறைக்கும் செல்லத் தனி வழி அமைத்தல் நல்லது. அல்லது பொதுவான தடத்திலிருந்து (Common Passage) செல்லும்படியாக வழி அமைத்தல் வேண்டும். ஒரு அறையினுள் நுழைந்து மற்றொரு அறைக்குச் செல்லும்படியாக வழி அமைத்தல் கூடாது. உதாரணமாக சமையல் அறைக்குச் செல்லப் படுக்கை அறைக்குள் நுழைந்து போகும்படி வழி அமைத்தல் கூடாது. இதனால் படுக்கையறையிலிருப்பவருக்குத் தொந்தரவு அல்லது சங்கடத்தை உண்டுபண்ணலாம். ஆகவே, அதைத் தவிர்க்க வேண்டும். அறைகளை ஒழுங்காக கூட்டமைப்பதுடன் சோபா, மேசை மற்றும் நாற்காலி இவைகளை நடக்குமிடத்தில் போடாமல் சுவரையொட்டி போடுவதன் மூலம் தடையில்லாத எளிதான வழியை ஏற்படுத்தலாம்.

7. தேவைக்கேற்ப மாற்றும் இளக்கம் (Flexibility)

ஒரு அறையைக் குறிப்பிட்ட ஒரு நோக்கத்திற்கு மட்டும் பயன்படுத்தக்கூடியதாக இருக்கக் கூடாது. அதற்கு பதிலாக பல செயல்களுக்குப் பயன்படுத்துகின்ற வகையில் அமைக்கவேண்டும். இது இடப் பிரச்சனையைத் தீர்க்க உதவும். உதாரணமாக வசிக்கும் அறையை (Living room) சற்றுப் பெரியதாக அமைந்தால் அதையே உணவருந்தும் அறையாகவும், இரவில் படுக்கும் அறையாகவும் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம். சமையலறையை உணவு உண்ணும் இடமாகப் பயன்படுத்துதல் மற்றும் சமையலறையின் அருகிலுள்ள தாழ்வாரத்தைக் குழந்தைகள் விளையாடும் கூடமாக பயன்படுத்துதல் இடப்பிரச்சனையைத் தீர்க்க உதவும். திரைச் சீலைகள், மரத்தால் அல்லது உலோகத்தாலான மடிக்கக் கூடிய திரைகள் (Folding screens), அலமாரிகள், ஒட்டுப் பலகைகள் (Ply wood) மூலம் ஒரு கூடத்தைத் தடுத்து பல செயல்களுக்கு இடவசதியை ஏற்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

8. சுகாதார வசதி (Sanitation)

வீடு கட்டும் போது காற்றோட்டம், வெளிச்சம், பொது சுகாதார வசதிகள் கொண்டதாகக் கட்டுதல் வேண்டும். குளியலறை, கழிப்பறையிலிருந்தும், சமையலறையிலிருந்தும் செல்லும் கழிவுப் பொருட்கள் சுகாதார முறையில் வீட்டிலிருந்து வெளியேற சாக்கடைகளை (Drains) சரியான முறையில் திட்டமிடுதல் வேண்டும்.

9. இருக்கைகள் பொருத்துமிடம் (Placement of Furniture)

அறைகளை வடிவமைத்து கட்டும்போது அவ்வறைகளில் பயன்படுத்தப் போகும் இருக்கைகளை மனதில் கொள்ள வேண்டும். சோபா, நாற்காலி, மேசைகளைப் போட வேண்டிய இடம், அளவு இவற்றை அவ்வறையில் அமைக்கப்படும் கதவு, சன்னல், சுவற்றில் கட்டப்பட்ட அலமாரிகளின் அளவோடு ஒப்பிட்டு முதலிலேயே தீர்மானித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

10. நடைமுறையில் கவனிக்க வேண்டியவை (Practical Consideration)

வீடு ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோரிடத்திற்குப் மாற்ற முடியாத சொத்து என்பதினால் சரியான முறையில் கீழ்க்கண்ட அம்சங்கள் அமையுமாறு திட்டமிட்டு வீடு கட்டுதல் வேண்டும்.

i) உறுதியான கட்டட அமைப்பு கொண்டிருத்தல் வேண்டும்,

ii) எல்லா வசதிகளும் பெற்றிருக்க வேண்டும்.

iii) எளிமையான கட்டமைப்புக் கொண்டிருத்தல் வேண்டும்.

iv) வசீகரம் உடையதாக இருத்தல் வேண்டும்.

v) எதிர்காலத்தில் தேவை ஏற்படின், கட்டியவற்றை இடித்து திரும்பக் கட்டாதவாறு விரிவுபடுத்த தேவையான முன்னேற்பாடு வேண்டும்.

vi) எல்லாவற்றிற்கும் மேலாக தேவையற்ற கட்டடச் செலவுகளைத் தவிர்த்து சிக்கனமாக செயல்பட வேண்டும்.

2.3 வீட்டு வரைபடம் (HOUSE PLAN)

வீட்டைக் கட்டுவதற்கு முன்னால் வரைபடத்தைத் திட்டமிடுதல் வேண்டும்.

வீட்டு தரைபடத்தின் (Plan) மூலம் கீழ்க்கண்ட விபரங்களைப் பார்க்கலாம்.

i) வீட்டில் இடம் பெறப் போகும் அறைகளின் பொதுவான ஏற்பாடு

ii) தனி அறைகளின் நீளம், அகலம் முதலிய அளவுகள்

iii) சுவற்றின் கனம் (Thickness)

iv) கதவுகள், சன்னல்கள் மற்றும் சுவற்றில் பதிக்கப்படும் அலமாரிகளின் எண்ணிக்கை, அவை பொருத்தப்படும் இடங்கள்

குடும்ப வாழ்க்கை இனிமையாகவும், வசதியாகவும் அமையக் குடும்பத்தினருக்கு வசிக்க இடமும், உபகரணங்களும் இன்றியமையாதவை. மேலும் குடும்பத்தினர்கள் தங்கள் விருப்பத்தையும், அழகுணர்ச்சியையும் வெளிப்படுத்துவதற்கேற்ற வகையில் முக்கியமான வேலைகளான வீட்டிற்குள் நுழைதல், ஓய்வெடுத்தல், பொழுதுப் போக்குதல், சமைத்தல், சாப்பிடுதல், உறங்குதல், குளித்தல் மற்றும் தங்கள் மதிப்புமிக்க உடைமைகளைப் பாதுகாத்தல் போன்றவற்றிற்குக் குறிப்பிட்ட இடம் ஒதுக்குதல் அதைவிட முக்கியம். இவ்வாறு பல அறைகளையும் தொகுத்தமைப்பதே மனை வடிவமைப்பின் முக்கிய அம்சமாகும்.

2.3.1 வீட்டில் பொதுவாக இடம் பெறும் அறைகள் (Rooms in a house)

1) தாழ்வாரம் (Verandah)

2) வசிக்கும் அறை (Living room)

3) படுக்கை அறை (Bed room)

4) சமையல் அறை (Kitchen)

5) உணவருந்தும் அறை (Dining room)

6) பூஜை அறை (Pooja room)

7) குளியல் அறை (Bath room)

1. தாழ்வாரம் (Verandah)

வீட்டின் நுழைவு வாயிலில் அமைக்கப்படும் இடம் தாழ்வாரம் ஆகும். இவ்விடம் பற்பல விதங்களில் பயன்படுகிறது.

i) வீட்டிற்கு வரும் அறிமுகமில்லாதவர்கள் உட்காருவதற்கு ஏதுவாகிறது.

ii) குடை, கைத்தடி, செருப்பு போன்ற சாமான்களையும், சைக்கிள் மற்றும் சிறிய வாகனங்களையும் வைக்கும் இடமாகப் பயன்படுகிறது.

iii) மாலை அல்லது இரவு நேரத்தில் குடும்பத்தினர் அமர்ந்து காற்று வாங்கவும், கூடிப்பேசி மகிழவும் பயன்படுகின்றது.

iv) வீட்டின் வளர்ப்பு மிருகங்களை கட்ட உதவுகிறது.

v) இவ்விடம் தொட்டிகளில் செடிகளை வளர்க்க உதவுகிறது.

vi) வீட்டின் பின்புறத் தாழ்வாரம் துணி உலர வைக்கவும், கழுவிய பாத்திரங்களை உலர வைக்கவும் பயன்படுகிறது.

vii) தாழ்வாரத்தின் நீட்டம் 3 மீட்டருக்கு மேல் போகாமல் பார்த்துக் கொள்ளுதல் வேண்டும்.

2. வசிக்கும் அறை (Living room) (படம் 2.1)



படம் 2.1 வசிக்கும் அறை

i) முன்புற தாழ்வாரத்திற்கு அடுத்தபடியாக அமையுமிடம் வசிக்கும் அறையாகும்.

ii) இவ்வறையை வரவேற்பு அறை (Drawing room) என்றும் கூறுகிறோம்.

iii) வசிக்கும் அறை குடும்பத்தினரின் பல தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யும் வகையில் இருத்தல் வேண்டும். (உதாரணமாக குடும்பத்தினர்கள் ஒன்றுகூடி மகிழவும் விருந்தினர்களை உபசரிக்கவும், குழந்தைகள் வீட்டினுள் விளையாடவும், செய்தித் தாள்கள் படிக்கவும், இசையைக் கேட்கவும் போதுமான இடம் ஒதுக்க வேண்டும்.)

iv) சில சமயங்களில் வசிக்கும் அறை சிறிய பொதுக்கேளிக்கை நிகழ்ச்சிகள் நடைபெற பயன்படுகின்றது. உதாரணம் பிறந்த நாள் விழா.

v) இடப் பற்றாக்குறை காரணமாக சில குடியிருப்புகளில் வசிக்கும் அறை, படிக்கும் அறையாகவும், இரவில் படுக்கும் அறையாகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. சில சமயம் விருந்தினர்கள் தங்குமிடமாகவும் மாற்றப்படுகிறது.

vi) வசிக்கும் அறை குடும்பத்தினரின் பொது இயல்பை வெளிப்படுத்தும் வகையில் அமைதல் வேண்டும். விருந்தினர்களுக்கு நல்ல வரவேற்பு அளிக்கும் வகையில் இருத்தல் வேண்டும்.

vii) தேவையான அளவில் வெளிச்சம், காற்றோட்டம், நிறைந்த ஆரோக்கியம் தரும் வகையில் இருத்தல் வேண்டும்.

viii) வசிக்கும் அறை குறைந்தபட்சம் நீளவாக்கில் 4.5 மீட்டரும் அகலத்தில் 3.6 மீட்டரும் இருக்க வேண்டும். சுவரில் கட்டப்பட்ட அலமாரிகள் ஒவ்வொன்றும் 90 செ.மீ.க்கு குறையாமல் அகலத்தில் இருக்க வேண்டும்.

ix) போதுமான கதவுகள் அறை சுவரின் நடுவில் இல்லாமல் போதுமான மறைவு தரும் வகையில் ஓரத்தில் பொருத்தப்பட வேண்டும்.

x) வசிக்கும் அறைக்கு ஏற்றவாறு இருக்கை வசதியும் சுகமும் அளிக்குமாறு ஆங்காங்கே அமைத்தல் வேண்டும். கீழ்கண்ட சில இருக்கைகள் மற்றும் பொருட்கள் வசிக்கும் அறையில் இருக்கவேண்டும்: உட்கார்ந்து பேசுவதற்கு மஞ்சம் (சோபா), ஓய்வு எடுக்க–சாய்வு நாற்காலி (Easy Chair), விருந்தோம்பலுக்கு சிறிய தாழ்வான மேசை (Teapoy), படிப்பதற்கு மேசை, நாற்காலி, பொழுதுபோக்க வானொலி, தொலைக்காட்சிப் பெட்டி, இசைக்கருவிகள் வைப்பதற்குச் சுவரில் கட்டப்பட்ட அலமாரிகள் (Built-in-cupboard).

xi) வசிக்கும் அறைக்குத் தகுந்த படங்கள், மலர் அலங்காரங்கள், தரை விரிப்புகள் கொண்டு அழகுபடுத்தலாம். அவற்றின் நிலை பேழைப் படித்தட்டுகளில் (Shelves) கலைப் பொருட்கள் மற்றும் சிறிய சிற்பங்கள் கொண்டு அலங்கரிக்கலாம்.

3. படுக்கை அறை (Bed room) (படம் 2.2)



படம் 2.2 படுக்கை அறை

i) மனிதர்கள் வாழ்நாளில் மூன்றில் ஒரு பங்கை உறக்கத்தில் கழிக்கின்றனர்.

ii) இவ்வறை உறங்குவதற்கு மட்டுமின்றி ஆடைகளை சேகரிக்கும் இடமாகவும், உடை மாற்றும் இடமாகவும் பயன்படுகின்றது.

iii) நடைமுறையில் பார்த்தால் 4.50 மீ. x 3.60 மீ. பரப்பளவுள்ள அறை, படுக்கை அறைக்கு உகந்ததாகக் கருதப்படுகின்றது.

iv) இவ்வறையின் நீளம் 3 மீட்டருக்குக் குறையாமல் பார்த்துக் கொள்ளுதல் வேண்டும்.

v) செவ்வக வடிவான அறை சதுரமான அறையைவிட வசதியானதாகும்.

vi) படுக்கை அறைக்கு காற்றோட்டம் மிகவும் அவசியம் காற்று வரும் திசையை நோக்கியபடி அமைத்தல் வேண்டும்.

vii) அறையைத் திறக்கும்போது உள்ளிருக்கும் படுக்கை வெளியில் தெரியாமலிருக்க, கதவை ஓரமாகப் பொருத்த வேண்டும்.

viii) படுக்கை அறையையொட்டி சிறிய குளியலறையுடன் கூடிய கழிவறை அமைப்பது அவசியமாகும்.

ix) துணிகளைச் சேகரிக்க இவ்வறையில் இடம் ஒதுக்கப்பட வேண்டும். படுக்கை விரிப்பு, தலையணை உறை, உடுத்தும் ஆடைகள் முதலியவற்றை சேகரிக்குமாறு சுவற்றில் பதித்துக் கட்டப்பட்ட அலமாரிகள் அமைக்கப்படவேண்டும்.

x) படுக்கையின் அருகில் புத்தங்கள் படிப்பதற்கு ஏதுவாக சிறிய மேசை மற்றும் நாற்காலி அமைக்கவேண்டும். மேசையின் மேல் பொழுது போக்க படிக்கும் புத்தகங்களையும், மேசை விளக்கு மற்றும் மலர் குவளையை வைத்துக் கொள்ளலாம்.

xi) பத்து வயதிற்கு மேற்பட்டக் குழந்தைகள் மற்றும் பெற்றோர்கள் உறங்குவதற்குத் தனி அறைகள் அமைத்தல் நல்லது.

4. சமையல் அறை (Kitchen) (படம் 2.3)

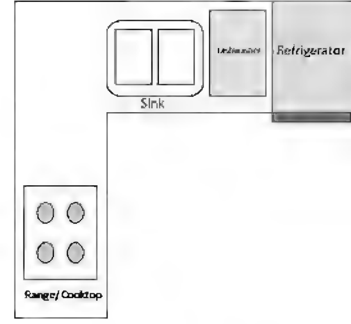
i) சமையலறை பெண்கள் அதிகம் பயன்படுத்தும் இடமாக கருதப்படுகின்றது. இவ்வறையில் குடும்பத்தினருக்குத் தேவையான உணவு சமைக்கப்படுகின்றது.

ii) இவ்வறை உணவுப் பொருட்கள், மளிகைச் சாமான்கள், பாத்திரங்கள், மேலும் சமையலுக்குப் பயன்படுகின்ற மின்சார உபகரணங்களான மாவு அரவைக்கருவி அல்லது ஆட்டுக்கல் மற்றும் கலவைக்கருவி (Mixie) போன்றவற்றை பயன்படுத்துகின்ற இடமாகவும் அமைகிறது.

iii) சில சமயங்கள் உணவுண்ணும் கூடமாகவும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

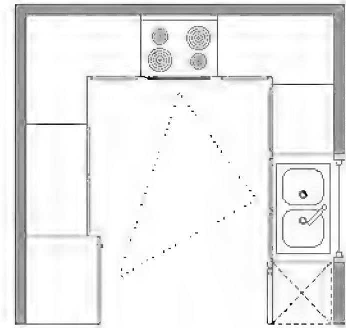
iv) குடும்பத்தினர் அனைவரின் மகிழ்ச்சி, ஆரோக்கியம் போன்றவை சமைக்கப்படும் உணவைப் பொருத்தும், அங்கு வேலை செய்யும் இல்லத் தலைவியின் மகிழ்ச்சியைப் பொறுத்தும் அமைகின்றன.





சமையல் அறையின் வகை ('L' வடிவம்)





சமையல் அறையின் வகை ('U' வடிவம்)

படம் 2.3 சமையல் அறை

v) பெண்கள் தன் நேரத்தின் பெரும்பகுதியை சமையலறையில் செலவழிப்பதால் சமையலறை விசாலமானதாகவும், காற்றோட்டமாகவும், போதிய வெளிச்சம் உடையதாகவும் அமைக்கப்பட வேண்டும்.

vi) சமையலறையைக் கிழக்கு அல்லது வடகிழக்குத் திசையை நோக்கியிருக்கும்படி அமைத்து போதுமான சூரிய ஒளி அறையினுள் வரசெய்யலாம். இது காற்றைச் சுத்தப்படுத்துவதுடன், காலைநேர குளிரைப் போக்கி அறையை வெதுவெதுப்பாகவும் வைக்கிறது. மாலை நேரங்களில் அறை குளிர்ச்சியாக இருப்பதற்கு உதவுகிறது.

vii) திறமையாகச் செயல்பட சமையலறையை சரியான அளவில் அமைக்க வேண்டும். மிகப் பெரியதாகவோ, மிகச் சிறியதாகவோ அமைத்தல் கூடாது. பெரியதாக இருந்தால் தேவையில்லாமல் அதிக நடை நடக்கும்படி இருக்கும். மிகச் சிறியதாக இருந்தால் சமையல் செய்யும்போது நடமாடச் சிரமமாக இருக்கும்.

viii) குறைந்தபட்சம் சமையலறை 2.40 மீ. x 3.00 மீ. அல்லது 3.00 மீ. x 3.60 மீ. என்ற அளவில் அமைக்கப்படலாம். இதைவிடச் சிறிய பரப்பளவில் கட்டுதல் கூடாது.

ix) சமையலறையில் பணி மையங்களை (work centres) செவ்வனே அமைப்பதின் மூலம் தேவையில்லாத நடை தவிர்க்கப்படுகின்றது.

x) சமையலறை அமைக்கும்போது உணவுக்கான பொருள் தயாரிக்க (Preparation Centre), சமைக்க (Cooking centre) மற்றும் பாத்திரங்களைக் கழுவ (Washing centre) என மூன்று பணி மையங்களை அமைத்தல் வேண்டும்.

xi) அந்தந்தப் பணி மையங்களில் தேவைப்படும் பொருட்களை அந்தந்த மையங்களில் கிடைக்கும் வண்ணம் அமைக்கவேண்டும். அவற்றை அங்கங்கே சேகரித்து வைக்க சுவற்றில் அலமாரிகள் கட்ட வேண்டும்.

xii) பணி மையங்களை அமைக்கும்போது ஒன்றுக்கொன்று அருகாமையில் ஒரு முக்கோண வடிவத்தில் அமையும்படி அமைத்தல் வேண்டும். நின்று சமையல் செய்வதற்கேற்ற உயரத்தில் சிமெண்ட் கற்காரை பலகை அமைத்து அதன்மேல் கடப்பா கல் அல்லது கிரானைட் பலகை கொண்டு அமைக்கவேண்டும். இது களைப்படையாமல் எளிதாக சமையல் செய்ய உதவுகிறது. மேலும் மேடையை சுத்தம் செய்ய எளிதாகிறது.

xiii) சமையலறையின் பணி மையங்களை வெவ்வேறு வடிவங்களில் அமைக்கலாம். அவை முறையே 'L' வடிவ சமையலறை, 'U'வடிவ சமையலறை ஆகும்.

5. உணவருந்தும் அறை (Dining room) (படம் 2.4)



படம் 2.4 உணவருந்தும் அறை

i) இவ்வறையைச் சமையலறைக்கு அருகில் அமைத்தால் சமையலறையில் சமைத்த உணவை எடுத்துச் சென்று பரிமாற வசதியாக இருக்கும்.

ii) திட்டமிட்டுக் கட்டினால் சமையலறையின் பக்கத்திலிருக்கும் மறைவுடன் கூடிய தாழ்வாரத்தையே உணவருந்தும் அறையாகப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்.

iii) தற்போது எல்லோரும் சாப்பிட மேசை நாற்காலிகளைப் பயன்படுத்துகின்றார்கள். உணவருந்தும் அறையை செவ்வக வடிவமாக அமைத்து அதற்கேற்ப மேசையையும் செவ்வக வடிவத்தில் வாங்கிப் பயன்படுத்தினால் வசதியாகவும் அழகாகவும் இருக்கும்.

iv) வசதியாக உட்கார்ந்து உணவருந்தும்படியாக நாற்காலிகள் அமைய வேண்டும்.

v) சாப்பிடும் அறை காற்றோட்டமும், சூரிய வெளிச்சமும் நிறைந்து இருப்பதுடன் அழகாகவும் தோற்றமளிக்க வேண்டும்.

vi) உணவு உண்ணும் அறையை ஈ, கரப்பான் பூச்சி போன்ற பூச்சிகள் வராமலிருக்க அறையைச் சுத்தமாக வைத்திருக்க வேண்டும்.

6.பூஜை அறை (Pooja room)

ஒவ்வொரு வீட்டிலும் கடவுள் வழிபாடு செய்ய சிறிய இடம் வேண்டும். வீட்டில் சந்தடியில்லாத அமைதியான ஒரு பகுதியில் இவ்வறையை அமைக்கலாம்.

7. குளியல் அறை (Bath room) (படம் 2.5)

i) குளிப்பதற்கும், துணித் துவைப்பதற்கும் தேவையான வசதிகளை ஏற்படுத்திக் கொடுப்பதே இவ்வறை அமைப்பதன் நோக்கமாகும். ஆகவே, மேற்கூறிய வசதிகளைத் தரும் வகையில் இவ்வறையின் அளவும் வடிவமைப்பும் இருத்தல்வேண்டும்.

ii) குளியல் அறைக்குள்ளேயே வெந்நீர் அடுப்பு வசதிகள் இருந்தால், குறைந்தபட்சம் 1.80 மீ. x 2.40 மீ. அளவு குறையாததாக இவ்வறை இருத்தல் வேண்டும்.

iii) சோப்பு, துண்டு, பற்பசை, பல்துலக்கும் தூரிகை (Brush) முதலியவற்றை வைத்துக் கொள்ள சுவற்றில் சிறு பலகை அல்லது அலமாரி அமைக்கலாம்.

iv) குளியல் அறைக்குப் போதுமான அளவு வெளிச்சம் கிடைக்கும் வகையில் அமைத்தல் வேண்டும்.

v) தரைக் கறைப்படியாததாகவும் எளிதில் கழுவும் வண்ணமும், வழுக்காததாகவும் இருத்தல் வேண்டும்.

vi) சுவற்றின் கீழிருந்து மேலே 2 மீட்டர் உயரம் வரையில் பீங்கான ஓடுகள் (Porcelain tiles) பதித்து வழவழப்பான மேற்பரப்பை வைத்துக் கொண்டால் கறைப் பிடிக்காமல் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளலாம்.

vii) தற்காலக் கட்டடங்களில் முக்கியமாகப் பெரிய வீடுகளில் ஒவ்வொரு படுக்கை அறையுடனேயே குளியல் அறை, கழிப்பறை இரண்டும்இணைத்துக் கட்டப்படுகின்றன. இருப்பினும், குடும்பத்தினர் பயன்படுத்தப் பொதுவான குளியல் மற்றும் கழிப்பறைகள் அவசியம்.




படம் 2.5 குளியல் அறை

2.4 வீட்டுவசதி (HOUSING)

உணவுக்குப் பிறகு மக்களின் முக்கியத் தேவை உறைவிடம்தான். மனித வாழ்க்கையின் அடிப்படைத் தேவையாக இதனை நாம் கருதுகிறோம். மழையிலிருந்தும், வெயிலிலிருந்தும், காற்றிலிருந்தும் நம்மை காப்பாற்ற ஒரு வீடு அவசியம். இன்றைய சமூக வாழ்க்கைக்கு முறையான வீட்டுவசதி அவசியம். நகர அமைப்பில் சாலைகளும், தெருக்களும் முக்கியத்துவம் பெறுவதுபோல வீடுகளும் அதன் அமைப்பும் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன.

வீட்டு வசதி என்பது உறைவிடம் மட்டுமல்ல. சுகாதாரமும், அமைதியும், சுற்றுச்சூழலும் அடங்கியதே ஆகும். ஆகையினால், அடிப்படையான வீட்டுவசதிக்கான எண்ணங்களும், திட்டங்களும் நகர அமைப்பில் இருக்க வேண்டும். குடியிருப்புகளுக்கான இட ஒதுக்கீடு செய்யப்படும்போது நவீன சிந்தனையும், எதிர்கால கணிப்பும் இருக்க வேண்டும். வீட்டுவசதி என்பது ஒரு கட்டடத்துக்கான இடமோ அல்லது உறுதியான ஒரு கட்டடமோ மட்டும் அல்ல. பல்வேறு அடிப்படை வசதிகளோடு அமைந்திருந்தால்தான் அதனை வசதியான வீடு என்று சொல்லலாம்.

நகர அமைப்பில் இவ்வளவு கவனம் செலுத்துவதற்குக் காரணமே அந்த நகர மக்கள் மகிழ்வுடன் வாழ்வதற்கான அமைப்பையும், வசதிகளையும் செய்து கொடுப்பதற்குத்தான். எனவே, நகர அமைப்பின் அடிப்படை நல்ல வீட்டு வசதி அமைப்பில்தான் ஆரம்பிக்கின்றது.

நகர அமைப்பின் வெற்றியோ, தோல்வியோ அங்கு அமைக்கப்பட்டிருக்கும் வீட்டுவசதி அமைப்பைப் பொருத்ததேயாகும்.

நகர அமைப்பில், பெரும்பாலான இடங்கள் மக்கள் வாழ்விடங்களுக்காகவே ஒதுக்கப்படுகிறது. அந்த வாழ்விடங்களின் எண்ணிக்கையைப் பொருத்தே மற்ற வசதிகளான சாலை, வணிக வளாகம் போன்ற அமைப்புகளுக்கு இடம் ஒதுக்கப்படுகிறது.

நகர வசதிகளின் அடிப்படைத் தேவைகளான குடிநீர், சாக்கடை, சாலைகள் முதலியவைகளை நிறைவேற்றுவதற்காக தேவைப்படும் நிதி ஆதாரத்தின் பெரும்பகுதியும், மக்களிடமிருந்தேதான் பல்வேறு வரி வடிவங்களில் வசூலிக்கப்படுகின்றன.

ஆகையினால், நகர அமைப்பின் நிதி நிர்வாகம், அங்குள்ள மக்கள் தொகை, தொழில்கள், மக்களின் வருவாய் போன்ற காரணங்களைச் சார்ந்திருக்கிறது.

ஆகையினால், நகர வடிவமைப்பாளர் எல்லா தரப்பினருக்கும் தகுதியான குடியிருப்புகளை திட்டமிட்டு செயல்படுத்துவதில் முன் யோசனையுடன் செயல்பட வேண்டும்.

2.4.1 வீட்டு வசதியின் தேவை (Housing Demand)

வீடு அதிகம் கட்டிக் கொள்ளும் செயல்பாடுகள் எப்பொழுது அதிகரிக்கும் என்பதைப் பார்ப்போம்.

i) குறைவான வட்டி விகிதத்தில் நிதி ஆதாரம் கிடைக்குமானால், வீட்டு வசதி தேவைகள் அதிகரிக்கும்.

ii) வீட்டு வசதி தேவைகள் திறமையான வேலையாட்களை பொருத்து அமைக்கிறது. அதிக அளவில் திறமையான வேலையாட்கள் கிடைக்கும் பட்சத்தில், தள்ளிப் போடாமல் பலரும் வீடு கட்ட ஆரம்பிப்பார்கள். வீட்டுத் தேவைகள் அதிகரிக்கும்.

iii) வீடு கட்டும் பணிகள் அதிகரிக்க அந்தப் பகுதியில் உள்ள சாலை வசதிகளும் ஒரு காரணம். உதாரணமாக, சாலை வசதியில்லாத இடத்தில் வீட்டு மனை இருப்பின், அங்கு யாரும் வீடு கட்ட முன்வரமாட்டார்கள்.

iv) வீட்டுமனை விற்பவர்கள் அதனை நல்ல வசதிகளோடு அபிவிருத்தி செய்து விற்க வேண்டும். அப்பொழுதுதான் அங்கு வீடு கட்டும் பணி விரைவாக நடைபெறும்.

v) அதிக மக்கள் தொகை, குறைந்த எண்ணிக்கையில் வீடு, சுற்றுப்புற சூழ்நிலைகள், அடிப்படை வசதிகள் போன்ற காரணங்களினாலே வீடு கட்டும் பணி அதிகரிக்கும்.

2.4.2 குடியிருப்புக் கட்டடங்களின் வகைகள்

1) தனித்த வீடுகள் (Detached houses)
2) பகுதி அளவில் தனித்த வீடுகள் (Semi detached houses)
3) வரிசை வீடுகள் (Row houses)
4) அடுக்குமாடி குடியிருப்புகள் (Apartments or flats)
5) வானளாவிய கட்டிடங்கள் (Skyscrapers)

1. தனித்த வீடுகள் (Detached houses) (படம் 2.6)

தனித்தனியாக உள்ள ஒற்றை வீடுகளை இவ்வகைக்கு உதாரணமாகச் சொல்லலாம். சிறிய அளவோ, பெரிய அளவோ, சுற்றிலும் தோட்டங்களோடு இருக்கும் இவ்வகை வீடுகளில் பல நன்மைகள் உள்ளன.

கட்டடங்களுக்கு நல்ல காற்றோட்டமும், வெளிச்சமும் கிடைப்பதோடு எப்போது வேண்டுமானாலும், புதிய கட்டடங்களை சொந்த நிலத்தில் எளிதாக விரிவாக்கிக் கொள்ள முடியும்.



படம் 2.6 தனித்த வீடுகள்

இம்மாதிரி கட்டட அமைப்பு தேவையான இடவசதி, பொருளாதார வசதி ஆகியவற்றைப் பொருத்தே அமைகிறது.

குறைந்த விலையில் நிலமும், குறைந்த செலவில் கட்டுமானப் பொருட்களும் கிடைக்கும் நகரங்களில் இம்மாதிரி தனிக் கட்டடங்களைக் கட்டிக் கொள்ளலாம்.

எப்படி இருப்பினும் இம்மாதிரி தனிக் கட்டடங்கள் ஆடம்பரமானவை. சிக்கனமானவை அல்ல.

2. பகுதி அளவில் தனித்த வீடுகள் (Semi detached houses)

ஒரு வீடு இரண்டாகவோ அல்லது இரண்டு குடித்தனத்திற்காகப் பிரிக்கப்பட்டிருந்தால் அது பகுதி அளவில் தனித்த வீடுகளாகக் கருதப்படும். (படம் 2.7)

ஒரு பொது சுவர் இரண்டு வீடுகளையும் இடையில் பிரிக்கும். சிக்கனமான இவ்வகை அமைப்பின் முன்பகுதியில் திறந்த இடங்கள் (Frontage) விட்டு வைத்தால், அனைத்துக் குடும்பங்களுமே பயன்படுத்திக் கொள்ளும் வசதியைத் தரும்.



படம் 2.7 பகுதி தனித்த வீடுகள்

3. வரிசை வீடுகள் (Row houses) (படம் 2.8)



படம் 2.8 வரிசை வீடுகள்

வரிசை வீடுகள் பெரும்பாலும் தொழிலாளர்களுக்கும் தினக் கூலி வேலை செய்பவர்களுக்காகவும் அமைக்கப்படுகிறது. காரணம், அவர்களின் பொருளாதார நிலைக்கேற்ப இவ்வகை வீடுகள் சிக்கனமானதாக இருக்கும்.

இவ்வகை வீடுகளில் குறைந்தபட்ச அடிப்படை வசதிகளே இருக்கும். குளிக்கும் இடங்களும், கழிவறைகளும் பொதுவானதாக இருக்கும். இக்கட்டுமானத்தில் செலவு குறைகிறது. குறைந்த செலவில் அதிகமானோருக்கு வீட்டுவசதி ஏற்படுத்தித் தர முடிகிறது. இவ்வகை வீடுகள் ஒன்று அல்லது இரண்டு மாடிக் கட்டடங்களாகவும் கட்டப்படலாம்.

4. அடுக்குமாடி குடியிருப்புகள் (Apartments of flats)



படம் 2.9 அடுக்குமாடி குடியிருப்பு

நகரங்களில் மையப்பகுதிகளிலும், நெருக்கடி நிறைந்த பகுதிகளிலும், தனியாக நிலம் வாங்கி வீடுகட்டிக் கொள்வது என்பது பெரும்பாலும் உயர்வருமான வகுப்பினருக்கே இயலாத காரியம். இந்த சூழல்தான், இன்றைக்கு அடுக்குமாடிக் குடியிருப்புகளுக்கு வழிவகுத்தது எனலாம். (படம் 2.9)

பல குடும்பங்கள் வாழும் சூழ்நிலைகளில் தனி வீடுகளில் உள்ள வசதிகளைப் போன்றே இவைகள் அமைக்கப்படுகின்றன. இவ்வீடுகளில் மூன்று, நான்கு அறைகள், கார் மற்றும் இதர வாகனங்கள் நிறுத்துமிடம் போன்ற அனைத்து வசதிகளும் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

அடுக்குமாடி கட்டடக் குடிருப்புகளுக்கு , தனி வீடுகளை விட செலவு குறைவாகும். பல குடியிருப்புகளுக்கு நிலம் மற்றும் பொது வசதிக்கான செலவினங்கள் பிரிக்கப்படுவதே இதற்கு காரணம் ஆகும்.

இவ்வகை வீடுகளில் உள்ள குறைபாடுகள்.

- அதிக குழந்தைகள் உள்ள குடும்பங்களுக்கு வசதியாக இருக்காது.
- கட்டடத்தை அபிவிருத்தி செய்வதோ, மாற்றி அமைப்பதோ, இடித்து விட்டுக் கட்டுவதோ முடியாத காரியம்.

5.வானளாவிய கட்டடங்கள் (Skyscrapers) (படம் 2.10)



படம் 2.10 வானளாவிய கட்டடங்கள்

இவைகளை பல மாடிகள் உடைய விண்முட்டும் கட்டடங்கள் என்று சொல்லலாம்.

பெருநகரங்களில் நிலத்தின் விலையும் அதிகம். மேலும் நிலம் கிடைப்பது அரிது. ஆகையினால், அதிக உயரங்களில் மாடிகளை அடுக்கிக் கட்டும் தொழில்நுட்பம் விரிவடைந்தது.

இம்மாதிரி உயரமான பலமாடிக் குடியிருப்புகளின் மிக முக்கியமான அனுகூலம் மாசில்லாத சூழல். உயரம் செல்லச் செல்ல மாசு அளவு குறைகிறது.

அடுக்குமாடிகள் உயரமாகக் கட்டப்படுவதால், குறைவான அடிமனை நிலப்பரப்பில் அதிக குடியிருப்புகள் வசிக்கலாம்.

ஆனால், வயதானவர்கள் மற்றும் குழந்தைகள் மிகவும் உயரமான குடியிருப்புகளை பயன்படுத்துவது கடினம். ஆதலால் லிப்டுகளும், எலிவேட்டர்களும் அவசியமாகிறது.

மைக்ரோவேவ் ஒலி அலைகள் செல்லும் பகுதியிலும், விமானங்கள் தாழ்வாகப் பறக்கும் பகுதிகளிலும், இம்மாதிரியான உயரக் கட்டடங்கள் சில நேரங்களில் ஆபத்தினை விளைவிக்கும்.

இம்மாதிரியான உயரமானக் கட்டடங்களைப் பராமரிப்பது எளிது அல்ல. இவைகளைக் கட்டும்போது, பல்வேறு காரணிகளையும் கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். காற்றின் வேகம், நில அதிர்வு, இவைகளையும், இம்மாதிரியான விண்முட்டும் உயரக் கட்டடங்களை வடிவமைக்கும் போது கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும்.

வினாக்கள்

பகுதி–அ

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. **மதிப்பெண் 1**

1) வீட்டின் நுழைவாயிலின் முன்பு ______ அமைப்பது எப்போதும் நல்லது
அ) வரவேற்பு அறை ஆ) படிக்கட்டு இ) வராந்தா ஈ) சமையலறை

2) கட்டுமானத்திற்கு களிமண் ______
அ) சிறந்தது ஆ) பொருத்தமற்றது
இ) சிபாரிசு செய்யப்படுகிறது ஈ) ஆபத்தானது

3) உணவுபொருட்கள், பாத்திரங்கள், கிரைண்டர், மிக்ஸி, வைக்கக்கூடிய அறையின்பெயர்
அ) வரவேற்பு அறை ஆ) சாப்பிடும் அறை இ) வசிக்கும் அறை ஈ) சமையலறை

4) தாழ்வாரத்திற்கு அடுத்தபடியாக அமையுமிடம் ______ அறையாகும்.
அ) குளியலறை ஆ) சமையலறை இ) பூஜையறை ஈ) வரவேற்புஅறை

5) நகர அமைப்பின் வெற்றியோ தோல்வியோ அங்கு அமைக்கப்பட்டிருக்கும் ______ பொருத்ததேயாகும்.
அ) வீதிகளை ஆ) தொழிற்சாலையை இ) பேருந்து நிலையத்தை ஈ) வீட்டுவசதி அமைப்பை

6) வீடு கட்டும் பணிகள் அதிகரிக்க அந்தப் பகுதியில் உள்ள ______ ஒரு காரணம்
அ) மருத்துவமனை ஆ) அங்காடிகள் இ) கோயில்கள் ஈ) சாலை வசதிகள்

7) மைக்ரோவேவ் ஒலி அலைகள் செல்லும் மற்றும் விமானங்கள் தாழ்வாகப் பறக்கும் பகுதிகளில்______ ஆபத்தினை விளைவிக்கும்.
அ) அடுக்குமாடி கட்டடங்கள் ஆ) தனித்த வீடுகள்
இ) வானாளவிய கட்டடங்கள் ஈ) வரிசை வீடுகள்

8) வீடு கட்டும் நிலத்தின் மதிப்பு அவ்விடத்தைச் சுற்றி அமைந்துள்ள ______ பொறுத்து மதிப்பிடப்படுகிறது.
அ) அடிப்படை வசதிகளை ஆ) விவசாய நிலத்தை இ) விமான நிலையத்தை ஈ) வங்கியை

9) மனிதன் தன் மனவெழுச்சிகளை வெளிப்படுத்தவும், சுயேட்சையாக செயல்படவும் ______ வசதியாக அமைகிறது.
அ) மருத்துவமனை ஆ) கோயில் இ) வீடு ஈ) குகை

10) வீட்டின் வளர்ப்பு மிருகங்களை கட்ட ______ உதவுகிறது.
அ) தாழ்வாரம் ஆ) வசிக்கும் அறை இ) சமையலறை ஈ) சாப்பாட்டு அறை

ஓரிரு வார்த்தைகளில் விடையளி **மதிப்பெண் 1**

1) களிமண் ஏன் கட்டுமானத்திற்கு சிபாரிசு செய்யப்படுவதில்லை ?
2) சமையலறை அமைக்கும் போது அமைக்கப்படும் மூன்று பணி மையங்கள் யாவை ?
3) பொதுவாக வரிசை வீடுகள் யாருக்காக கட்டப்படுகிறது ? ஏன் ?
4) அடுக்குமாடி வீடுகளில் உள்ள குறைபாடுகள் யாவை ?
5) சமையலறையின் குறைந்தபட்ச அளவு எவ்வளவு ?

பகுதி–ஆ

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி. **மதிப்பெண் 4**

1) வீடு கட்டும் போது இடச் சிக்கனத்தை எவ்வாறு கடைப்பிடிக்கவேண்டும் ?
2) வீடு கட்டும் போது சுகாதார வசதியை எவ்வாறு மேம்படுத்தலாம் ?
3) குடியிருப்புக் கட்டிடங்களின் வகைகள் யாவை ?
4) ஏன் தற்காலத்தில் அடுக்குமாடி குடியிருப்புகள் பிரபலம் அடைகிறது ?
5) மனைக்கான இடத்தை தேர்ந்தெடுக்கும் போது கவனிக்க வேண்டிய அம்சங்கள் யாவை ?
6) மனையமைப்பு திட்டம் தீட்டும் போது கவனிக்க வேண்டிய அம்சங்கள் ஏதேனும் ஐந்தினைக் கூறுக.
7) வீடு கட்ட திட்டமிடும் முன்பு கவனிக்க வேண்டியவை யாவை ?
8) **பொருத்துக**

அ) சாய்வு நாற்காலி – பொழுதுபோக்கு
ஆ) சிறிய தாழ்வான மேசை – பொருட்கள் மற்றும் இசைக் கருவிகள் வைப்பதற்கு
இ) மேசை மற்றும் நாற்காலி – ஓய்வெடுத்தல்
ஈ) வானொலி (ம) தொலைக்காட்சிப்பெட்டி – விருந்தோம்பலுக்கு
உ) சுவரில் கட்டப்பட்ட அலமாரிகள் – படிப்பதற்கு

பகுதி–இ

சுருக்கமாக விடையளி. **மதிப்பெண் 10**

1) மனித வாழ்க்கையில் வீடு ஏன் அவசியமானதாக கருதப்படுகிறது ?
2) வீடு கட்டும் போது வசிக்கும் அறை எவ்வாறு அமைக்கப்படுகிறது ?
3) வீட்டின் படுக்கை அறை கட்டும் போது என்னென்ன குறிப்புகள் மேற்கொள்ள வேண்டும் ?
4) வீட்டில் சமையலறை கட்டும் போது என்னென்ன முக்கியக் குறிப்புகள் பின்பற்றப்பட வேண்டும் ?

பகுதி–(ஈ)

விரிவாக விடையளி. **மதிப்பெண் 20**

1) மனைக்கான இடம் தேர்ந்தெடுக்கும் போது கவனிக்க வேண்டிய அம்சங்களை விரிவாக எழுதுக.
2) மனையமைப்புத் திட்டம் தீட்டும் போது கவனிக்க வேண்டிய அம்சங்கள் யாவை ? அவற்றை விரிவாக எழுதுக.
3) வீட்டில் இடம் பெறும் அறைகளின் பெயர்களை வரிசைப்படுத்தி அவற்றில் ஏதேனும் நான்கினை விவரித்து எழுதுக.
4) குடியிருப்புக் கட்டடங்களின் வகைகள் யாவை ? அவற்றை விவரித்து எழுதுக.

விடைகள்

1) இ 2) ஆ 3) ஈ 4) ஈ 5) ஈ 6) ஈ 7) இ 8) அ 9) இ 10) அ

அலகு - III
குடிநீர் வழங்கு பொறியியல்
(WATER SUPPLY ENGINEERING)

3.1 அறிமுகம்

காற்றுக்கு அடுத்தபடியாக மனிதன் உயிர்வாழ மிகவும் முக்கிய தேவை தண்ணீர். தண்ணீர் மனித வாழ்க்கைக்கு இயற்கையால் வழங்கப்பட்ட சிறந்த பரிசாகும். இது வாழ்க்கைக்கும், உடல் நலனுக்கும் சுகாதாரத்துக்கும் அவசியமானது. உணவு உற்பத்திக்கு இன்றியமையாத மூலப்பொருள் தண்ணீர். மேலும் விவசாயம் மற்றும் பிற உபயோகங்களுக்கும் தண்ணீர் அவசியமானது.

உணவின்றி மனிதன் இரு மாதங்கள் கூட உயிர் வாழ முடியும்.ஆனால் தண்ணீரின்றி மூன்று அல்லது நான்கு நாட்கள் மட்டுமே உயிர்வாழ முடியும்.எனவே, மக்களின் வாழ்க்கைக்கு தண்ணீரானது ஓர் முக்கிய மூலாதாரப் பொருளாக கருதப்படுகிறது. நீராதாரங்களின் நீரை பெறுவது, சேமிப்பது மற்றும் பாதுகாப்பது என்பது மிகவும் அத்தியாவசியமானது. இவ்வளவு முக்கியத்துவம் வாய்ந்த தண்ணீரின், கிடைக்கும் நீராதாரங்கள், தரம், சுத்திகரிப்பு மற்றும் விநியோகம் ஆகியவற்றைப் பற்றி இப்பாடப் பகுதியில் காண்போம்.

3.1.1 பாதுகாக்கப்பட்ட குடிநீர் விநியோகத்தின் அவசியம்

நேரடியாக நீராதாரங்களிலிருந்து பெறப்படும் தண்ணீரில் உயிரினங்களுக்கு தீங்கு ஏற்படுத்தக்கூடிய பாக்டீரியாக்கள் மற்றும் நுண்ணுயிர்கள் கலந்துள்ளன. நோய்க் கிருமிகளை நீக்கி தண்ணீரை பாதுகாப்பானதாக மாற்றாவிட்டால் தண்ணீரினால் பரவக்கூடிய டைஃபாய்டு, காலரா, வயிற்றோட்டம் போன்ற கொடிய வியாதிகளுக்கு அதுவே முக்கியக் காரணமாகிறது. எனவே, மக்களின் சுகாதாரத்தை பாதுகாக்கும் பொருட்டு கெடுதல் விளையாமல் இருப்பதற்காக நீரினை சுத்தகரித்து குடிநீராக விநியோகம் செய்வது அவசியம் ஆகிறது. தீமை ஏற்படுத்தாத, மாசற்ற, பாதுகாப்பான தூய குடிநீர் வழங்குவது அவசியமானதாகும்.

3.1.2 பொதுக் குடிநீர் விநியோகத் திட்டத்தின் நோக்கங்கள் (OBJECTIVES OF PUBLIC WATER SUPPLY SCHEME)

கீழ்வருவன குடிநீர் வினியோகத்திட்டத்தின் பொதுவான நோக்கங்கள் ஆகும்.

1) மக்களுக்கு சுத்திகரிக்கப்பட்ட பாதுகாப்பான குடிநீர் போதுமான அளவில் கிடைப்பதை உறுதிசெய்கிறது.

2) தண்ணீரின் மூலம் பரவக்கூடிய மற்றும் ஏற்படக்கூடிய நோய்களின்தாக்கம் குறைக்கப்பட்டு, மனித உயிர்கள் காக்கப்படுகிறது.

3) சுத்திகரிக்கப்பட்ட தண்ணீரைப் பயன்படுத்தும் தொழிற்சாலைகள் சொந்தமாக சுத்திகரிப்பு நிலையம் அமைக்க தேவை இல்லாததால் அதற்கான செலவு குறைகிறது.

4) பொது குடிநீர் திட்டங்கள் அமைத்து பராமரிப்பதால் உள்ளூர் மக்களுக்கு வேலைவாய்ப்பு கிடைக்கிறது.

5) தேவையான தண்ணீர் வழங்கப்படுவதால் கழிப்பிடங்கள் சுத்தமாக பராமரிக்கப்பட்டு சுகாதாரம் மேம்பாடு அடைகிறது.

6) ஓர் சிறந்த நீர் விநியோகத்திட்டம் தொழிற்சாலை மற்றும் வியாபாரம் ஆகியவற்றை மேம்படுத்துகிறது.

3.1.3 குடிநீர் வழங்கலைத் திட்டமிடுதல்

குடிநீர் வழங்கலை ஆரம்பிக்கும் முன்பாக ஒரு திட்டம் வடிவமைத்து அதன் தன்மையை பல்வேறு கோணங்களில் கவனமாக ஆராய வேண்டும். அவ்வாறு திட்டமிடும்போது கீழ்க்கண்ட கருத்துகளை கவனத்தில் கொள்ளவேண்டும்.

1. மக்கள் தொகை (Population)

இதுவரை உள்ள மக்கள்தொகை விபரங்களைக் கொண்டு குடிநீர் வழங்க வேண்டிய தற்போதைய மக்கள் தொகையை சரியாகக் கணக்கிட வேண்டும். தகுந்த முறையின் மூலம் முப்பது அல்லது நாற்பது ஆண்டுகளுக்கு பிறகு உள்ள உத்தேச மக்கள் தொகையை மதிப்பிடல் வேண்டும். வருங்கால மக்கள் தொகை அதிகரிப்பின் அடிப்படையில் குடிநீர் திட்டத்திற்குத் தேவைப்படும் தண்ணீரின் அளவு நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

2. தனி நபரின் தண்ணீர் தேவை (Per capita water demand)

தண்ணீர் தேவையின் அளவு வீட்டு உபயோகம், தொழிற்சாலை தேவை போன்று வெவ்வேறு பயன்பாடுகளுக்கு ஏற்ப அமைகிறது. மேற்கண்ட பயன்பாடுகளைக் கருத்தில் கொண்டு தனிநபரின் தண்ணீர் தேவையின் அளவு கவனமாகக் கணக்கிடப்பட வேண்டும். குடிநீர் திட்டத்திற்குத் தேவையான மொத்த நீரின் அளவானது தனிநபர் தண்ணீர் தேவையின் அளவை மக்கள் தொகையால் பெருக்கிக் கணக்கிடப்படுகிறது.

3. நீர் ஆதாரங்கள் (Source of water supply)

குடிநீர் திட்டத்தின் வெற்றியானது சிறந்த குடிநீர் ஆதாரத்தை முழுமையாக சார்ந்துள்ளது. இக்குடிநீர் ஆதாரமானது ஆண்டு முழுவதும் போதுமான மற்றும் தரமான நீரை வழங்குவதாக அமைய வேண்டும்.

4. திட்டத்திற்கான நிதி ஆதாரம் (Financial aspects)

கிடைக்கக் கூடிய நிதியினைப் பொருத்து குடிநீர் வழங்கலை திட்டமிட வேண்டும். மேலும் இயன்றவரை இத்திட்டங்கள் சிக்கனமானதாக இருக்க வேண்டும்.

5. தண்ணீரின் தரம் (Quality of water)

குடிநீரை சுத்திகரிக்கும் முறையானது கிடைக்கக் கூடிய நீரின் தரத்தைப் பொறுத்து அமையும்.சுத்திகரிப்பதற்கான செலவு நீரின் தரத்தைச் சார்ந்து அமையும், தண்ணீர் தூய்மையானதாக இருந்தால் சுத்திகரிப்பு செலவு குறையும்.

6. நிலத்தின் மேற்பரப்பு (Topography of the area)

குடிநீர் திட்டம் அமையவிருக்கும் இடத்தின் மேற்பரப்பின் வரைபடத்தைத் தயாரித்து ஆய்வு செய்ய வேண்டும். மேடு, பள்ளமான இடங்கள், மக்கள் தொகை அடர்த்தி ஆகியவற்றை கருத்தில் கொண்டு எளிய சிக்கனமான குடிநீர் திட்டம் அமைவதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.

7. நகரின் வளர்ச்சி (Development of town)

நகரின் எதிர்கால வளர்ச்சியை சரியான முறையில் கணித்து அதற்கேற்றாற்போல் குடிநீர் வழங்கும் திட்டத்தை கவனமாக அமுல் படுத்த வேண்டும்.

3.1.4 தண்ணீர் தேவை

ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியின் தண்ணீர் விநியோகத் திட்டத்தை வடிவமைக்கும் பணியை பொறியாளருக்கு வழங்கும்போது அவர் முதலில் தண்ணீர் கிடைக்கும் அளவு மற்றும் மக்களின் தண்ணீர் தேவை ஆகியவற்றைக் கணக்கிட வேண்டும். மக்களின் தண்ணீர் தேவையை முதலில் ஆய்வு செய்த பின் அதற்கேற்றாற்போல தண்ணீர் ஆதாரங்களை தேர்வு செய்ய வேண்டும், பெரும்பாலும் இவை இரண்டையும் பொருத்து தண்ணீரின் தேவை பூர்த்தி செய்யப்படுகிறது.

3.1.4.1 தண்ணீர் தேவையின் வகைகள் (Types of water demand)

ஒரு இடத்தின் தண்ணீர் தேவை கீழ்க்கண்ட காரணங்களைக் கொண்டு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன.

i) வீட்டு உபயோகம் (Domestic use)

ii) தொழிற்சாலை மற்றும் வணிக உபயோகம் (Industrial and commercial use)

iii) பொது உபயோகம் (Public use)

iv) தீயணைப்பிற்கான உபயோகம் (Fire demand)

v) இழப்பு மற்றும் வீணாகுதல் (Loss and waste)

i. வீட்டு உபயோகம்

வீட்டு உபயோகத்திற்குத் தேவையான தண்ணீரின் அளவு குடிப்பதற்கு, சமைப்பதற்கு, குளிப்பதற்கு, துணி துவைப்பதற்கு, சுகாதார பயன்பாட்டிற்கு மேலும் பல உபயோகங்களைப் பொறுத்து அமைகிறது.இத்தேவையானது மனிதனின் வாழ்க்கை தரத்திற்கு ஏற்ப அமைகிறது. IS:1172-1993 - இந்திய தரச்சான்று நிறுவன கணக்கீட்டின்படி ஒரு நபருக்குத் தேவையான சராசரி நீரின் அளவு ஒரு நாளைக்கு 135 லிட்டர் ஆகும்.இந்த அளவு மொத்த தண்ணீர் தேவையில் பாதி (50%) அளவாகும்.

ii. தொழிற்சாலை மற்றும் வணிக உபயோகம்

இது பயிர் உற்பத்தி, உணவகங்கள், பால் பண்ணைகள், அலுவலகங்கள், வியாபார மையங்கள், கடைகள், தொழிற்சாலைகள் போன்ற பலவற்றின் தேவையை உள்ளடக்கியது.பெரும்பாலும் இத்தேவை நகரத்தின் தன்மையைப் பொருத்து அமையும். தண்ணீரின் மொத்த தேவையில் இந்த அளவு 20% முதல் 25%வரை ஆகும்.

iii. பொது உபயோகம்

இது சாலைகள் சுத்தம் செய்தல், பொதுக் கழிவுநீர்க்குழாய்களை சுத்தம் செய்தல், செயற்கை நீரூற்றுகள், நீச்சல் குளங்கள், கோயில்கள் மற்றும் பல பொது மக்கள் பயன்பாடு உள்ள இடங்களின் தண்ணீரின் தேவையை உள்ளடக்கியது. மொத்த தண்ணீர் தேவையில் இதன் அளவு 10% ஆகும்.

iv. தீயணைப்பிற்கான உபயோகம்

இது தீத்தடுப்பு வேலைகளுக்கு பயன்படும் நீரின் அளவாகும். இதற்குத் தேவைப்படும் தண்ணீரானது எந்நேரமும் பயன்படுத்தும் வகையில் சேமித்து வைத்திருக்க வேண்டும். மேலும் தேவைக்கு எளிதில் தண்ணீர் பெறக்கூடிய வகையிலும் அமைக்க வேண்டும். இந்தியாவில் இதன் அளவு ஒரு நாளைக்கு ஒரு நபருக்கு 1 லிட்டர் என்ற அளவில் உள்ளது.பொது தண்ணீர் தேவையில் இதன் அளவு 5% முதல் 10% வரை ஆகும்.

V. **இழப்பு மற்றும் வீணாகுதல்**

சரியற்ற குழாய் இணைப்பு, பழுதுபட்ட அளவைமானிகள், விரிசல்கள், திருட்டு, பழுதடைந்த வால்வுகள் மற்றும் குழாய் பொருத்திகள், குழாய் உடைப்புகள் போன்றவற்றினால் வீணாகும் நீரின் அளவை உள்ளடக்கியதாகும். பொது தண்ணீர் தேவையில் இதன் அளவு 15% ஆகும்.

3.1.5 ஒரு நபருக்கு தேவைப்படும் தண்ணீரின் அளவு

Q என்பது ஒரு நகரின் ஒரு வருடத்திற்கான தண்ணீர் தேவையின் அளவு (லிட்டரில்) எனவும் மக்கள் தொகை P எனவும் கொண்டால்

ஒரு நபருக்கு ஒரு நாளைக்கு தேவைப்படும் தண்ணீரின் அளவு = $\frac{Q}{P \times 365}$ லி / 1நாள்

3.1.6 ஒரு நபருக்குத் தேவைப்படும் தண்ணீரின் அளவை பாதிக்கும் காரணிகள் (FACTORS AFFECTING PER CAPITA DEMAND)

ஒரு நபருக்கு ஒரு நாளைக்குத் தேவைப்படும் தண்ணீரின் அளவை பாதிக்கும் காரணிகள்

1) நகரத்தின் அளவு (Size of the city)
2) மக்களின் வாழ்க்கைத் தரம் (Class of consumer)
3) தட்பவெப்ப நிலை (Climatic condition)
4) தண்ணீரின் தரம் (Quality of water)
5) தண்ணீர் வழங்கும் முறை (System of water supply)
6) கழிவு நீரகற்றும் முறை (Sewerage facility)
7) தொழிற்சாலைகள் மற்றும் வணிகம் (Industries and commerce)
8) பகிர்வு முறையின் அழுத்தம் (Pressure in the distribution system)
9) அளவைமானிகள் பயன்படுத்தும் முறை (Metering system)

1. நகரத்தின் அளவு

பெரிய நகரங்களில் தனிநபர் தண்ணீர் தேவையின் அளவு அதிகம். நகரின் தூய்மைக்காகவும், ஆரோக்கியமான சுற்றுப்புறத்திற்காகவும் அதிக அளவில்தண்ணீர் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2. மக்களின் வாழ்க்கைத் தரம்

உயர்தர வாழ்க்கை முறையுடைய மக்களுக்கு நடுத்தர மற்றும் குறைந்த வருமானத்தில் வாழ்க்கை நடத்தும் மக்களைவிட அதிக தண்ணீர் தேவைப்படுகிறது.

3. தட்பவெப்ப நிலை

அதிக வெப்பமான காலங்களில் ஓர் நாளைக்கு இரண்டு அல்லது மூன்று முறை குளிக்கவும், குளிரூட்டிகள் அதிகமாக பயன்படுத்துவதாலும், பசும்புல் தரைக்கு அதிகமாக தண்ணீர் தெளிப்பதாலும் அதிக தண்ணீர் தேவைப்படுகிறது.

4. தண்ணீரின் தரம்

வழங்கப்படும் தண்ணீரின் தரம் மற்றும் சுவை நன்றாக இருப்பின் பயன்படுத்தப்படும் தண்ணீரின் அளவு சற்று அதிகமாகும்.

5. தண்ணீர் வழங்கும் முறை

தண்ணீரானது தொடர்ந்து 24 மணி நேரமோ அல்லது விட்டுவிட்டோ வழங்கப்படுகிறது. விட்டுவிட்டு தண்ணீர் வழங்கும் முறையில் சிறிதளவு தண்ணீர் சேமிக்கப்படுகிறது. ஆனால் இம்முறையில் கீழ்க்கண்ட இரு நிலைகளில் தண்ணீர் சேமிப்பைத் தருவதில்லை.

அ. விட்டுவிட்டு தண்ணீர் வழங்கும் முறையில், தண்ணீர் வழங்கப்படாத நேரங்களில் பயன்படுத்துவதற்காக தொட்டிகள், பெரிய பாத்திரங்கள் போன்றவற்றில் தண்ணீரை நுகர்வோரால் சேமிக்கப்படுகிறது. அடுத்தமுறை புதிய தண்ணீர் வரும்போது சேமித்து வைத்த பழைய தண்ணீரை கொட்டி விடுவதால் தண்ணீர் வீணாகிறது.

ஆ. பொதுவாக தண்ணீர் வருவதை அறிய குழாய்கள் திறந்த நிலையிலேயே விடப்படுகிறது. அநேக நேரங்களில் தண்ணீர் வரும்போது குழாய்கள் மூடப்படாமல் விடப்படுவதால். கவனிப்பாரற்று தண்ணீர் அதிக அளவில் வீணாகிறது.

6. கழிவு நீரகற்றும் முறை

அந்தந்த பகுதியில் அமைந்துள்ள கழிவுநீர் அகற்றும் முறைகளுக்கேற்ப தண்ணீருடன் கலந்து கழிவுகள் வெளியேற்றப்படுவதால் தண்ணீர் அதிகம் தேவைப்படுகிறது.

7. தொழிற்சாலைகள் மற்றும் வணிகம்

பெரிய அளவிலான தொழில் மற்றும் வணிகப் பயன்பாடுகளுக்கு தண்ணீர் பயன்படுத்தும் போது அதன் தேவை அதிகரிக்கின்றது.

8. பகிர்வு முறையின் அழுத்தம்

அதிக அளவு அழுத்தத்துடன் நீர் பகிர்ந்தளிக்கப்படும்போது ஏற்படும் இழப்புகள் மற்றும் வீணாகும் நீரினால் தண்ணீரின் தேவை அதிகரிக்கின்றது.

9. அளவைமானிகள் பயன்படுத்தும் முறை

நீர் அளவைமானிகள் பயன்பாட்டில் இருப்பின் தண்ணீர் கட்டணம் பயன்பாட்டைப் பொருத்து வசூலிக்கப்படுகிறது. இந்நிலையில் சிக்கனமாக நீரைப் பயன்படுத்தும் எண்ணத்தில் பயன்பாடு குறைவதால் நீரின் தேவை குறைகிறது.

3.2 குடிநீர் ஆதாரங்கள் (SOURCES OF WATER)

குடிநீர் திட்டத்திற்காக தண்ணீர் பெறும் ஆதாரங்களை கீழ்க்கண்ட இருபிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1. நில மேற்பரப்பு நீராதாரங்கள் (Surface sources)
2. நிலத்தடி நீராதாரங்கள் (Sub-surface sources)

3.2.1 நில மேற்பரப்பு நீராதாரங்கள்

மழையே நீரின் முதன்மை ஆதாரம். நிலத்தின் மேற்பரப்பில் மழைநீர் விழும்போது அதன் ஒரு பகுதி மண்ணுள் ஊடுருவிச் செல்கிறது. மற்றொரு பகுதி நில மேற்பரப்பில் நீராதாரமாக உள்ளது.

நில மேற்பரப்பு நீராதாரங்கள் பொதுவாக கீழ் கண்டவாறு காணப்படுகிறது

1) ஏரி மற்றும் நீரோடை (Lakes and streams)

2) குளம் (Pond)

3) நதிகள் அல்லது ஆறுகள் (Rivers)

4) நீர்த்தேக்கங்கள் (Storage Reservoirs)

5. கடல் (Sea)

3.2.2 நிலத்தடி நீர் ஆதாரங்கள்

இவ்வகை நீராதாரங்கள் மண்ணினுள் நீர் ஊடுருவுதல் அல்லது கசிதல் மூலம் தேங்கி பெறப்படுகிறது. நிலத்தடி நீர் மற்ற நீரைவிட பாதுகாப்பானது. நிலத்தடி நீரில் கரைந்துள்ள மாசுகள் குறைவு என்பதால் இது பாதுகாப்பானது. நீரானது மண்ணின் துளைகள் வழியே ஊடுருவி செல்வதாலேயே மாசுகள் வடிகட்டப்படுகின்றன. இந்த நீரில் அதிக அளவில் கரைந்த நிலையில் தாதுக்களும், வாயுக்களும் உள்ளன. இவற்றில் பாக்டீரியாக்களின் அளவு மிகவும் குறைவு. பொதுவாக நிலத்தடி நீரானது நல்ல தரமுடையது. ஆனாலும் இந்த நீரின் வேதியியல் குணங்களை மேம்படுத்த சில சுத்தகரிப்பு தேவைப்படும்.

நிலத்தடி நீர் ஆதாரங்களின் வகைகள்

1) நீர் ஊற்றுகள் (Springs)

2) கிணறுகள் (Wells)

3) வடிதல் படியரங்கு (Infiltration galleries)

4) வடிதல் கிணறு (Infiltration wells)

3.3 நீரின் தரம் (QUALITY OF WATER)

இயற்கையாக எந்த நீரும் முழுமையான தூய நீராக அமைவதில்லை. மழைநீர் தூய நீராக இருந்தாலும், பூமியை வந்தடையும்போது காற்றிலுள்ள பல்வேறு வாயுக்கள், தூசுகள் மற்றும் பிற மாசுக்களை உட்கவர்ந்து தூய்மைத் தன்மையை இழந்துவிடுகிறது. நிலப்பரப்பின் மீது மழைநீர் ஓடும்போது வண்டல் மண், கரிம மற்றும் கனிம மாசுக்களை சேர்த்துக் கொள்கிறது. எஞ்சிய மழைநீரானது பூமிக்கு அடியில் ஊடுருவும்போது சில தாதுக்கள், கரிம மற்றும் கனிம பொருட்களை சேர்த்துக் கொள்கிறது.

3.3.1 தண்ணீரிலுள்ள மாசுக்களும் அதன் வகைகளும் (IMPURITIES IN WATER AND ITS CLASSIFICATION)

தண்ணீரில் கலந்துள்ள மாசுக்களை மூன்று வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1) புறநிலை மாசுக்கள் (Physical impurities)

2) இரசாயன மாசுக்கள் (Chemical impurities)

3) பாக்டீரியா மாசுக்கள் (Bacteriological impurities)

1. புறநிலை மாசுக்கள்

களிமண், கூழாங்கற்கள், மணல் படியும் நுண்துகள்கள், பூஞ்சைகள், பாசிகள், பாக்டீரியாக்கள் போன்ற கனிமப்பொருட்கள் மிக நுண்மையாகக் கலந்திருப்பதே வெளிப்படையான மாசுக்களுக்கு காரணமாகும். வெளிப்படையான மாசுக்கள் காரணமாகவே தண்ணீர் சுவை, மணம், நிறம் மற்றும் கலங்கல் தன்மையை பெறுகிறது.

2. இரசாயன மாசுக்கள்

இவ்வகை மாசுக்கள் கரிம அல்லது கனிம பொருட்களால் உண்டாகிறது. இவை மிதக்கும் நிலையிலோ அல்லது கரைந்துள்ள நிலையிலோ நீரில் காணப்படும்.மிதக்கும் இரசாயன கரிம மாசுக்கள் தண்ணீரில் காணப்படும் விலங்குயிரிகள் மற்றும் தாவர வகைகளால் ஏற்படுகிறது.கரைந்த நிலையிலான கனிம வேதியியல் மாசுக்கள், உருகிய நிலையிலான தாதுக்கள் மற்றும் நீரிலேயே கரைந்துள்ள வாயுக்கள் மூலமாக உண்டாகின்றன.

3.பாக்டீரியா மாசுக்கள்

பாக்டீரியாக்கள் நீரில் கலந்துள்ளதாலேயே உயிரியல் மாசுக்கள் ஏற்படுகின்றன. இந்த பாக்டீரியாக்கள் நன்மை ஏற்படுத்துவதாகவோ அல்லது தீங்கு விளைவிப்பதாகவோ இருக்கலாம். தீங்கற்ற பாக்டீரியாக்கள் நோயை ஏற்படுத்தாதவை.இவை ஆபத்து இல்லாதவை. தீங்கு விளைவிக்கக்கூடிய பாக்டீரியாக்கள் ஆபத்தானவை. மேலும், நீரினால் பரவக்கூடிய நோய்களுக்கு இவையே முக்கிய காரணமாகும்.

3.3.2 தண்ணீரின் தரத்தை ஆய்வு செய்தல் (WATER QUALITY ANALYSIS)

தண்ணீரின் தரத்தை ஆராய்ந்து கண்டறிய, பல்வேறு சோதனைகள் செய்யப்படுகிறது. இந்த சோதனைகள் கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

1) புறநிலை சோதனைகள்
2) இரசாயன சோதனைகள்
3) பாக்டீரியல் சோதனைகள்

கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் தண்ணீரின் தரத்தைக் கண்டறிய செய்யப்படும் சோதனைகளும், அவற்றின் மூலம் அறியப்படும் தன்மைகளும் / அசுத்தங்களும் பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன.

சோதனைகள்	தன்மைகள் / அசுத்தங்கள்
i புறநிலை சோதனைகள்	i. கலங்கல் (Turbidity) ii. நிறம் (Colour) iii. சுவை (Taste) மற்றும் iv. மணம் (Odour)
ii இரசாயன சோதனைகள்	i. மொத்த திடப் பொருட்கள் (Total solids) ii. கடினத் தன்மை (Hardness) iii. pH மதிப்பு (pH value) iv. குளோரைடு (Chloride) v. எஞ்சியுள்ள குளோரின் (Residual chlorine) vi. இரும்பு மற்றும் மாங்கனீசு (Iron and Maganese)
iii பாக்டீரியல் சோதனைகள்	i. பாக்டீரியாக்களின் எண்ணிக்கை (Total count of Bacteria) ii. $E-Coli$ சோதனை ($E-Coli$ Test)

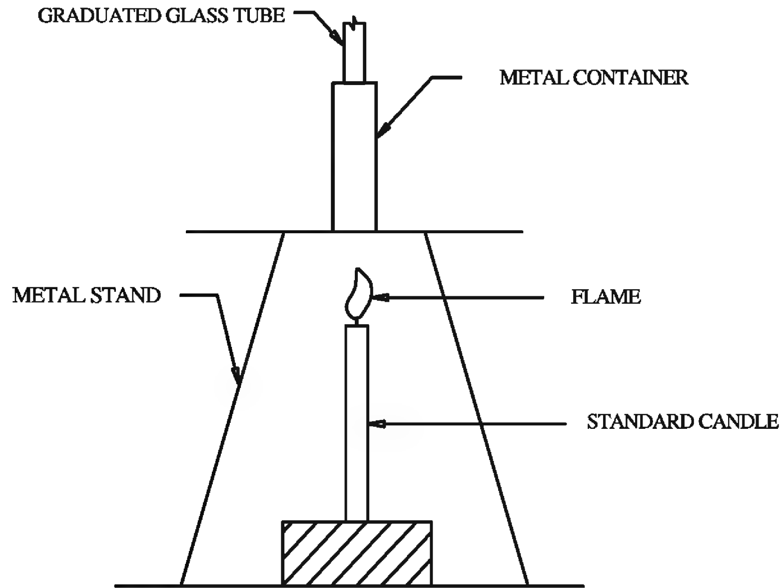
1. புறநிலை சோதனைகள்

i. கலங்கல்

சிறிய துகள்களாக்கப்பட்ட, மிதக்கும் மற்றும் கூழ்மப் பொருட்கள் போன்ற களிமண், மண்சேறு, மணல் அல்லது நுண்ணுயிரிகள் தண்ணீரில் கலந்துள்ளதால் கலங்கல் தன்மை உண்டாகிறது. இவை பெரும்பாலும் வெள்ளம் ஏற்படும்போது அதிகம் உண்டாகிறது. தண்ணீரினுள் ஒளி ஊடுருவும் தன்மையைப் பொருத்து அதன் கலங்கல் தன்மை அளவிடப்படுகிறது. இதன் அளவு ppm (or) mg/litre (Parts per million (or) milligram per litre) என்ற அலகால் குறிப்பிடப்படுகிறது.கலங்கலின் நிலையான அலகு அதாவது ஓரலகு கலங்கல் என்பது ஒரு பங்கு மிக நுண்ணிய மண்துகள் (Fuller's earth) ஒரு மில்லியன் பகுதி காய்ச்சி வடிகட்டிய தூய நீரில் கலப்பதால் உண்டாகும் கலங்கல் தன்மையாகும். குடிநீரின் அனுமதிக்கப்பட்ட கலங்கல் தன்மையின் அளவு 5 முதல் 10 ppm ஆகும்.

ஜேக்ஸன் கலங்கல்மானி

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள இக்கருவியின் மூலம் சுமார் 100 ppm அளவுக்கு அதிகமான கலங்கல் தன்மையைக் கண்டறியலாம்.(படம் 3.1)



3.1. ஜேக்ஸன் கலங்கல்மானி

இக்கருவி, உலோக நிலைமாட்டி, பிரத்யேகமான மெழுகுவர்த்தி, உருளை வடிவ உலோக கொள்கலன் மற்றும் அளவீடுகள் குறிக்கப்பட்ட கண்ணாடி குழாய் ஆகியவற்றைக் கொண்டுள்ளது.

கலங்கல் தன்மையை கண்டறிய வேண்டிய தண்ணீரினை சிறிதளவு கண்ணாடி குழாயில் எடுத்துக் கொண்டு, கீழுள்ள பிரகாசமாக எரியும் மெழுகுவர்த்தி சுடரை கண்ணாடிக் குழாயின் மேற்புறத்திலிருந்து காண வேண்டும். சிறிது சிறிதாக தண்ணீரை குழாயினுள் ஒளிச்சுடர் மறையும் வரை சேர்க்க வேண்டும். அவ்வாறு ஒளிச்சுடர் மறையும்போது கண்ணாடிக் குழாயில் உள்ள நீரின் அளவை நேரடியாக குறித்தால்அது தண்ணீரில் உள்ள கலங்கலின் அளவை ppm என்ற அலகில் கொடுக்கும்.

ii. நிறம்

நீரில் கரைந்துள்ள கரிமப் பொருட்கள், அழுகிய நிலையிலுள்ள தாவரங்கள் மற்றும் சில கனிம பொருட்கள் அதாவது நிறமுடைய மண் போன்றவற்றால் தண்ணீருக்கு நிறம் உண்டாகிறது.நிறத்திற்கான உண்மையான சோதனையை மேற்கொள்ளும்போது மையவிலக்கு விசையினால் மிதக்கக் கூடிய அசுத்தங்களை நீக்கிவிட வேண்டும். பிறகு எடுக்கப்பட்ட மாதிரி தண்ணீரானது நிலையான வண்ண திரவம் (அ) நிலையான வண்ணத் தட்டுகளுடன் ஒப்பிடப்படுகிறது.

ஒரு மில்லிகிராம் பிளாட்டினம் கோபால்ட் ஒரு லிட்டர் தூய நீரில் உருவாக்கும் நிறத்தின் அளவே நிறத்திற்கான அலகு ஆகும். பொது விநியோகத் திட்டத்திற்கான நீரின் நிற அளவு 20 மி.கி./லி–க்கு மிகாமல் இருக்க வேண்டும்.

iii. சுவை மற்றும் மணம்

நீரில் கரைந்துள்ள கரிமப் பொருட்கள் அல்லது கனிம உப்புகள் அல்லது கரைந்துள்ள வாயுக்கள் போன்றவை சுவை மற்றும் மணத்திற்கு காரணமாகின்றன.பொதுவாக சுவை மற்றும் மணம் இரண்டும் ஒன்றாக இணைந்திருக்கும். தண்ணீரின் சுவையானது இனிப்பு, கசப்பு, உப்பு, உவர்ப்பு மற்றும் எரிச்சலூட்டக்கூடிய வகையில் அமையலாம். தண்ணீரின் மணமானது மண், மீன், புல், தாவரம் (பாசிகள்), பூஞ்சைகள் போன்றவை காரணமாக இருக்கலாம். தண்ணீரின் மணமானது ஆஸ்மாஸ்கோப் (Osmoscope) எனும் கருவி மூலம் அறியப்படுகிறது.

2. இரசாயன சோதனைகள்

i. மொத்த திடப் பொருட்கள் (Total solids)

தண்ணீரில் கரைந்துள்ள மற்றும் மிதக்கக் கூடிய திடப் பொருட்களின் அளவே மொத்த திடப்பொருட்கள் ஆகும். மொத்த திடப் பொருள்களின் அளவு தண்ணீர் மாதிரியை ஆவியாக்கி பின்பு தங்கியுள்ள உலர் படிவுகளை எடையிட்டு கண்டறியப்படுகிறது. மிதக்கும் பொருட்களின் அளவு, தண்ணீரை வடிதாளில் வடிகட்டி மேலே தங்கும் பொருட்களை எடையிட்டுக் கண்டறியப்படுகிறது. மொத்த திடப் பொருளுக்கும், மிதக்கும் பொருள்களுக்கும் இடையேயான வித்தியாசம் கரைந்துள்ள திடப் பொருட்களின் அளவாகும். குடிநீரில் மொத்த திடப் பொருட்களின் அளவு 500 ppmக்கு குறைவாக இருக்க வேண்டும்.ஆனால் எக்காரணத்தைக் கொண்டும் இந்த அளவு 1000 ppmக்கு மிகாமல் இருக்க வேண்டும்.

ii. கடினத் தன்மை (Hardness)

நீருடுடன் சோப்பினை சேர்க்கும்போது நுரை ஏற்படுத்துவதை தடுக்கும் தன்மையே கடினத் தன்மை எனப்படும். இத்தன்மை கால்சியம் மற்றும் மக்னீசியம் பைகார்பனேட்டுகள், சல்பேட்டுகள், நைட்ரேட்டுகள் போன்ற உப்புகள் நீரில் உள்ளதால் ஏற்படுகிறது.கால்சியம் மற்றும் மக்னீசியத்தின் பைகார்பனேட்டுகள் கலந்துள்ள நீரின் கடினத் தன்மை தற்காலிக கடினத் தன்மை அல்லது கார்பனேட் கடினத் தன்மை ஆகும். கொதிக்க வைத்தல் அல்லது சுண்ணாம்பை நீருடன் சேர்ப்பதால் இதை நீக்கலாம். நிரந்தர கடினத்தன்மை (அ) கார்பனேட் இல்லாத கடினத்தன்மை, கால்சியம் மற்றும் மக்னீசியத்தின் சல்பேட்டுகள் மற்றும் குளோரைடுகள் ஆகியவை நீரில் கலந்துள்ளதால் ஏற்படுகிறது. கொதிக்க வைத்தல் மூலம் இதை நீக்க முடியாது. இதற்கு தண்ணீரை மென்னீராக்கும் செயல்முறைகள் தேவைப்படுகிறது.

iii. p^H மதிப்பு

ஹைட்ரஜன் அயனியின் அடர்த்தியினுடைய எதிர் மடக்கை மதிப்பு நீரின் p^H மதிப்பைக் குறிப்பதாகும். இது தண்ணீரின் அமில மற்றும் காரத் தன்மையின் அளவுகோலாகும்.தூய நீரானது நேர்மின்னூட்டமுடைய ஹைட்ரஜன் (H^+) அயனியையும், எதிர் மின்னூட்டமுடைய ஹைட்ராக்சில் (OH^-) அயனியையும் சம அளவில் பெற்றிருக்கும். நேர் மின்னூட்டமுடைய ஹைட்ரஜன் (H^+) அயனிகள் எதிர் மின்னூட்டமுடைய ஹைட்ராக்சில் (OH^-) அயனிகளைவிட அதிகமாக இருக்கும் போது தண்ணீர் அமிலத் தன்மை உடையதாகிறது. இதன் p^H மதிப்பு 0 லிருந்து 7 வரை மாறுபடக் கூடியது. எதிர்மின்னூட்டமுடைய (OH^-) அயனிகள் நேர்மின்னூட்டமுடைய (H^+) அயனிகளைவிட அதிகமாக இருப்பின் அவை காரத்தன்மையைப் பெறுகிறது. இதன் p^H மதிப்பு 7 லிருந்து 14 வரை மாறுபடக் கூடியது.

iv. குளோரைடு

குளோரைடு உப்புகள் பொதுவாக சோடியம் குளோரைடு (சாதாரண உப்பு) வடிவில் தண்ணீரில் கரைந்துள்ளது. தண்ணீரிலுள்ள குளோரைடு உப்பின் அளவை நீருடன் சில்வர் நைட்ரேட் கரைசலை நிறங்காட்டியான பொட்டாசியம் குரோமேட் முன்னிலையில் பண்பறி பகுப்பாய்வு செய்து கண்டறியலாம். கரைசலில் சிகப்பு நிறம் வருவது இதன் இறுதிப் புள்ளியாகும். குடிநீர் விநியோகத்திற்கு அனுமதிக்கப்பட்ட குளோரைடின் அளவு 250 ppm ஆகும்.

v. எஞ்சியுள்ள குளோரின்

சுத்திகரிக்கப்பட்ட தண்ணீரில் குளோரின் செலுத்திய தொடர்பு காலத்திற்குப் பிறகும் தண்ணீரிலேயே எஞ்சியுள்ள வினைபுரியாக் குளோரினுக்கு எஞ்சியுள்ள குளோரின் என்று பெயர்.இதை கீழ்க்காணும் இருமுறைகளில் கண்டறியலாம்.

அ) ஸ்டார்ச்–அயோடைடு சோதனை முறை (Starch iodide method)

ஆ) ஆர்த்தோடொலிடைன் ஆர்சனைட் சோதனை முறை (Orthotolidine arsenite method)

vi. இரும்பு மற்றும் மாங்கனீசு

பொதுவாக இவை இரண்டும் இணைந்த நிலையிலேயே காணப்படும். குடிநீரில் இதன் அளவு 0.3 ppmக்கு குறைவாக இருக்க வேண்டும். இவை துணிகள் மீதும் குழாய் பொருத்திகள் மீதும் துரு கறைகளை ஏற்படுத்தும். இவை குளோரோ மெட்ரிக் முறையின் அடிப்படையில் கண்டறியப்படுகிறது. பினாப்தலின் முறையில் இரும்பு கண்டறியப்படுகிறது. பர்சல்பேட் முறையில் மாங்கனீசு கண்டறியப்படுகிறது. இவை தண்ணீருக்கு செம்பழுப்பு நிறத்தைப் தருகிறது.

3. பாக்டீரியல் சோதனைகள்

பொதுவாக கீழ்க்காணும் சோதனைகள் தண்ணீரின் பாக்டீரியல் தன்மையைக் கண்டறிய மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

i) பாக்டீரியா எண்ணிக்கை சோதனை (Total Count test)

ii) E-coli சோதனை (E-Coli Test)

i. பாக்டீரியா எண்ணிக்கை சோதனை

பிரத்யேகமாக தயாரிக்கப்பட்ட வளர்ப்புச் சூழலில் சத்துக்களை உள்ளடக்கிய கடல்பாசியில் தயாரிக்கப்பட்ட கூழ் (Agar) மூலமாக இச்சோதனையில் பாக்டீரியாக்கள் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றன. நீர்க்கப்பட்ட மாதிரி 20°C வெப்ப நிலையில் 48 மணி நேரம் அல்லது 37°C வெப்பநிலையில் 24 மணி நேரம் அடைகாக்கப்படுகிறது. இந்நிலையில் பாக்டீரியாக்கள் பல்கி பெருகி காலணி அல்லது கொத்துக்கள் போன்ற அமைப்பை உருவாக்குகின்றன. இவ்வாறு உருவான பாக்டீரியாக்கள் எண்ணப்பட்டு அதன் முடிவுகள் 1 கன செ.மீட்டருக்கு எவ்வளவு என்ற அளவில் கணக்கிடப்படுகிறது. குடிநீருக்காக விநியோகிக்கப்படும் தண்ணீரில் இதன் மொத்த அளவு 100/CC என்ற அளவிற்கு மிகாமல் இருக்க வேண்டும்.

ii. E-coli சோதனை

இச்சோதனையை B-coli சோதனை எனவும் கூறலாம்.இம்முறையில், 5–10 மில்லி மைக்ரான் அளவு நுண்ணிய துளைகளை உடைய கிருமிகள் அற்ற வழிகட்டும் சவ்வு போன்ற அமைப்பின் வழியாக தண்ணீர் மாதிரி வடிகட்டப்படுகிறது. பாக்டீரியாக்கள் தேங்கியுள்ள சவ்வினை தேவையான சத்துக்களுடன் 37°C வெப்பநிலையில் 20 மணி நேரம் அடைகாக்கப்பட வேண்டும். இக்காலத்திற்குப் பிறகு சவ்வினை வெளியில் எடுத்து நுண்ணோக்கியின் மூலம் சவ்விலுள்ள பெருக்கமடைந்த பாக்டீரியா தொகுதியின் அளவு எண்ணப்படுகிறது. இம்முறைக்கு சவ்வுப்படல வடிகட்டி முறை என்று பெயர்.

3.4 தண்ணீரைக் சுத்திகரித்தல் (TREATMENT OF WATER)

3.4.1 தண்ணீர் சுத்திகரிப்பு நிலையத்தின் அமைப்புத்திட்டம்

ஒரு தண்ணீர் சுத்தகரிப்பு நிலையத்தின் அமைப்பு கீழ் வருவனவற்றை கொண்டிருக்க வேண்டும்.

1) நீர் ஆதாரம் (Water source)
2) சல்லடை அறை (Screening Chamber)
3) சாதாரண படிய வைக்கும் தொட்டி (Plain sedimentation tank)
4) வீழ்படிவு மூலம் படியவைத்தல் (Sedimentation aided with coagulation)
5) வடிப்பான் அலகு (Filtration unit)
6) தண்ணீரை மென்னீராக்கும் பகுதி (Water softening unit)
7) கிருமிகளை அழிக்கும் பகுதி (Disinfection unit)
8) பம்பிங் மற்றும் சேமிக்கும் பகுதி (Pumping and storage unit)
9. பகிர்வு முறை (Distribution system)

3.4.2 சல்லடை (Screening)

தண்ணீர் நிலத்தின் மேற்பரப்பிலிருந்து பெறப்படும்போது அதில் பெரிய, கண்ணிற்குத் தெரியக்கூடிய பொருட்களான மரம், கிளைகள், குச்சிகள், சிறு செடிகள், மீன்கள் மற்றும் சிறு உயிரிகள் போன்றவை சல்லடைகள் மூலம் நீக்கப்படுகின்றன. சல்லடை இருவகைப்படும்.

1) பெரிய துளையுள்ள சல்லடை (Coarse screens)
2) நுண்துளை சல்லடை (Fine screens)

3.4.3 படியவைத்தல் (Sedimentation)

படிய வைத்தல் என்பது தண்ணீரிலுள்ள பெரிய மற்றும் கனமான மிதக்கும் கரிம மற்றும் கனிம அசுத்தங்கள் தண்ணீரை ஒரு பெரிய தொட்டியில் தேக்குவதன் மூலம் படிய வைத்து நீக்குவதாகும்.

3.4.3.1 படியவைத்தலின் கோட்பாடு (Theory of sedimentation)

தண்ணீரிலுள்ள, நீரைவிட கனமான துகள்கள் புவியீர்ப்பு விசையின் காரணமாக கீழே படிகின்றன. தண்ணீர், குழாயில் கொந்தளிப்புடன் நகருவதால் தண்ணீரிலுள்ள மாசுக்கள் மிதக்கும் நிலையில் இருக்கின்றன. இந்த நீரின் ஒழுங்கற்ற ஓட்டம் தடைபடும்போது அதன் திசைவேகம் குறைந்து, அத்துகள்கள் தொட்டியின் கீழ்ப்பகுதியில் படிய ஆரம்பிக்கின்றன. இவ்வாறு படியும் துகள்களின் திசைவேகம் கீழ்க்கண்ட காரணிகளைப் பொறுத்து அமைகிறது.

1) நீரின் கிடைமட்ட திசைவேகம் (Horizontal velocity of flow)

2) துகளின் வடிவம் மற்றும் அளவு (Shape and size of the particle)

3) துகளின் ஒப்படர்த்தி (Specific gravity of the particle)

4) நீரின் வெப்பநிலை (Temperature of water)

3.4.3.2 படியவைத்தலின் வகைகள்

படியவைத்தல் இரு வகைப்படும். அவை

1) சாதாரண படிய வைத்தல் (Plain sedimentation)

2) வீழ்படிவு மூலம் படிய வைத்தல் (Sedimentation with coagulation)

1. சாதாரண படியவைத்தல்

நீராதாரத்திலிருந்து பெறப்படும் நீரானது பெரிய நீர்த்தேக்கத் தொட்டிகளில் சிறிதுநேரம் அமைதியாக தேக்கப்படுவதால், அதிலுள்ள மிதக்கும் துகள்கள் புவியீர்ப்பு விசையினால் தானாக கீழே படிகின்றது.

2. வீழ்படிவு மூலம் படிய வைத்தல்

இம்முறையில் அசுத்தங்களை கட்டியாக்கி படியவைக்கும் பொருள் (coagulants) தண்ணீருடன் கலக்கப்பட்டு படியவைத்தலுக்குத் துணைபுரிகின்றன. இவ்வாறு கலக்கப்படும் வேதிப் பொருட்கள் நுண்ணிய அசுத்தங்களுடன் வினைபுரிந்து அவற்றை படியவைக்கும் தன்மையுடைய பொருட்களாக மாற்றுகின்றன.

3.4.3.3 படியவைக்கும் தொட்டியின் வகைகள்

படியவைக்கும் தொட்டிகள் வேலை செய்யும் தன்மைக்கேற்றாற்போல் வகைப்படுத்தப் படுகின்றன.

அ) தொடர்ச்சியில்லாத ஓட்ட வகை (Intermittent flow type).

ஆ) தொடர்ச்சியான ஓட்ட வகை (Continuous flow type).

அ. தொடர்ச்சியில்லாத ஓட்ட வகை

இம்முறையில் மாசு கலந்த நீரானது பெரிய நீர்த் தொட்டிகளில் சிறிது நேரம் ஓய்வு நிலையில் இருக்குமாறு தேக்கப்படுகிறது. அவ்வேளையில் அதிலுள்ள மிதக்கும் மாசுகள் தொட்டியின் கீழ்ப்பகுதியில் படிகிறது. பின்பு தெளிந்த நீரானது வெளியே அனுப்பப்பட்டு படிந்த மாசுகள் சுத்தம் செய்யப்படுகிறது.மீண்டும் இத்தொட்டிகளில் நீர் நிறுத்தப்பட்டு மேற்கூறிய நடைமுறை தொடர்ந்து மேற்கொள்ளப்படுகிறது.எனவே, இவை தொடர்ச்சியில்லாத ஓட்ட வகை படியவைக்கும் தொட்டிகள் என்றழைக்கப்படுகின்றன.

ஆ. தொடர்ச்சியான ஓட்ட வகை

இம்முறையில் சுத்தப்படுத்தப்படாத நீரானது தொட்டிகளில் மிகக் குறைவான, சீரான திசைவேகத்தில் தொடர்ந்து செலுத்தப்படுகிறது. தண்ணீரானது தொட்டியினுள் தங்கியிருக்கும் நேரத்திற்குள் (Detention time) திட அசுத்தங்கள் நீர் வெளியேறும் முன்பே கீழே படிந்துவிடுகின்றன. பெரும்பாலும் நவீன நீர் சுத்திகரிப்பு நிலையங்களில் இது பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதற்கு குறைந்த இட வசதியே போதும்.மேலும் சிக்கனமானது. இதன் கட்டமைப்பில் நீர் உள்நுழையும் வழியும், வெளியேறும் வழியும் தொட்டியினுள் நுழையும் நீரை குறைந்த பட்ச இடையூறுடன் உள்ளே நுழையும் வண்ணம் அமைக்கப்பட வேண்டும்.

3.4.4 வடிகட்டுதல் (Filtration)

வடிகட்டுதலுக்காக அமைக்கப்பட்ட மணல் அடுக்குகள் வழியாக தண்ணீரை செலுத்தும் செயலுக்கு வடிகட்டுதல் என்று பெயர். வடிகட்டுதல் செயல் மூலம் தண்ணீரிலுள்ள நிறம், மணம், கலங்கல் மற்றும் நோய் உண்டாக்கக் கூடிய பாக்டீரியாக்கள் நீக்கப்படுகின்றன.

3.4.4.1 வடிகட்டுதல் கோட்பாடு

வடிகட்டுதல் கீழ்க்கண்ட செயல்களைக் கொண்டது.

1) இயந்திரமுறையில் வடிகட்டுதல் (Mechanical straining)
2) படியவைத்தல் மற்றும் உட்கிரகித்தல் (Sedimentation and absorption)
3) உயிரியல் வளர்சிறை மாற்றம் (Biological metabolism)
4) மின்பகு மாற்றம் (Electrolytic changes)

1. இயந்திர முறையில் வடிகட்டுதல்

வடிகட்டும் பொருளாகப் பயன்படும் மணலில் நிறைய இடைவெளிகள் உள்ளன. தண்ணீரானது இந்த இடைவெளிகள் வழியாக செல்லும் போது, மணலில் உள்ள இடைவெளிகளைவிட பெரிய அளவிலான தொங்கும் மாசுப்பொருட்கள், வடிகட்டியின் மேற்பகுதியிலேயே நிறுத்தப்படுகின்றன. இவ்வாறு தொங்கும் மாசுப்பொருட்களை நீக்கும் முறைக்கு இயந்திர முறையில் வடிகட்டுதல் எனப்படும்.

2. படியவைத்தல் மற்றும் உட்கிரகித்தல்

மணல் துகள்களுக்கு இடைப்பட்ட இடைவெளிகள் மிக நுண்ணிய படியவைக்கும் தொட்டியாக செயல்படுகிறது. இந்த இடைவெளிகளில் படிந்து அடைபடும் கூழ்மம் போன்ற மாசுக்கள், சேறு போன்ற தன்மையைப் பெறுகிறது.இதனால் இவை நீரில் கலந்து வரும் மென்மையான மிக நுண்துகள்களை உட்கிரகித்தல் முறையில் ஈர்த்துக் கொள்கிறது.

3. உயிரியல் வளர்சிதை மாற்றம்

உயிரியல் வளர்சிதை மாற்றம் என்பது உயிருள்ள நுண் செல்களின் வளர்ச்சி மற்றும் வாழ்க்கை முறையை குறிப்பதாகும். மணல் இடைவெளிகளுக்குள் வந்து சேரும் பாக்டீரியாக்கள் அதன் அடுக்கின் மேற்புறம் உயிரியல் இழை போன்ற படிவை ஏற்படுத்துகிறது. இவ்விழைப் படுகை அதிக அளவிலான பாக்டீரியா காலனிகளை கொண்டிருக்கிறது. இவை நீரில் உள்ள கரிமப் பொருட்களை உணவாகக் கொண்டு உயிர் வாழ்கின்றன. கலப்பு உயிர் வேதியியல் செயல் மூலம் அசுத்தங்களானது தீங்கற்ற பொருட்களாக மாற்றப்படுகின்றன. இதன் மூலம் வடிகட்டுதல் செயல் நடைபெறுகிறது.

4. மின்பகு மாற்றம்

வடிகட்டும் படுகையினுள் மணல்துகளும், தண்ணீரிலுள்ள அயனிப் பொருட்களும் எதிர் எதிர் தன்மையுடைய மின்னூட்டம் உடையவை. ஆகையால் அவை ஒன்றையொன்று ஈர்த்து நடுநிலைத் தன்மையைப் பெறுகின்றன. இச்செயல் தண்ணீரின் வேதியியல் பண்புகளை மாற்றம் செய்வதில் முடிவடைகிறது.

3.4.4.2 வடிகட்டிகளின் வகைகள்

வடிகட்டிகள் பிரதானமாகக் கீழ்க்கண்டவாறு பிரிக்கப்படுகின்றன. அவை

1) மெது மணல் வடிப்பி (Slow sand filters)
2) விரைமணல் வடிப்பி (Rapid sand filters)
3) அழுத்த வடிப்பி (Pressure filters)

அதிவேகம், அழுத்தம் என்ற சொற்கள் அதிக அளவிலான வடிகட்டுதலையும், குறைந்த என்ற சொல் குறைந்த அளவிலான வடிகட்டுதலையும் குறிக்கும்.

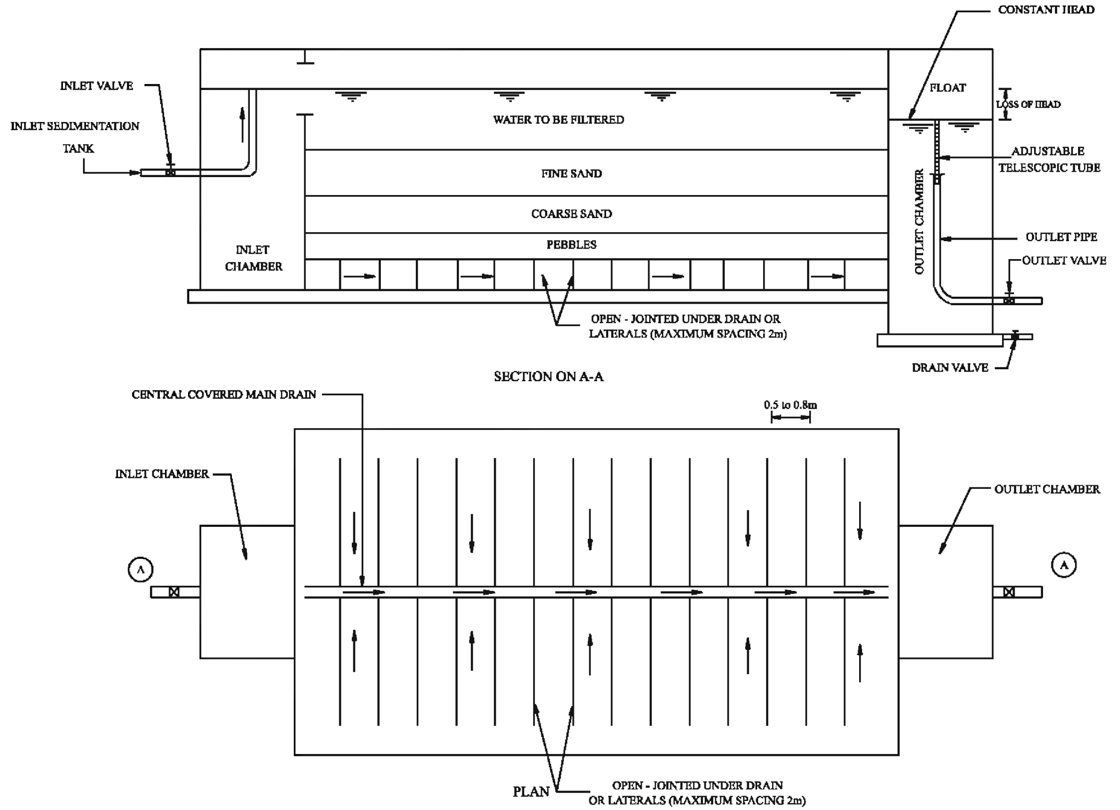
1. மெது மணல் வடிப்பி (Slow Sand Filter)

மெது மணல் வடிப்பி என்பது 2.5 மீ. முதல் 3.5 மீ. வரை ஆழமுடைய நீர்க்கசிவு ஏற்படாத தொட்டியாகும்.இதன் அடிப்பகுதியில் 0.3 மீ. முதல் 0.75 மீ. பருமனுக்கு வகைப்படுத்தப்பட்ட திரளை (Graded gravels) அல்லது 25 மிமீ. முதல் 50 மிமீ. வரை அளவுடைய உடைந்த கற்கள், 0.30 மீ. முதல் 0.60 மீ. வரை பருமனுக்கு ஒரு அடுக்காக இட்டு இதன் மேல் 1 மீ. முதல் 1.5 மீ. வரை பருமனுக்கு மணல் படுகையிட வேண்டும். இதன் கீழ்ப்பகுதியில் கற்காரை படுகை மீது மைய வடிகாலை நோக்கி வடிகுழாய்கள் வாட்டத்துடன், திறந்த இணைப்புடன் அடிப்புற வடிகால் அமைப்பு (Under drainage system) ஒன்று அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதில் வடிகட்டுதல் புவியீர்ப்பு முறையில் நடைபெறுகிறது.

இந்த வடிகட்டிகளின் வடிகட்டும் திறன் 100–200 லி./சமீ./1 மணி (L/m^2/hour). இதன் பாக்டீரியா நீக்கும் திறன் 98–99%. இதன் வடிகட்டும் படுகை சுரண்டுதல் மூலம் சுத்தம் செய்யப்படுகிறது. இது 50 ppm க்கு அதிகமான கலங்கல் உடைய நீரினை வடிகட்ட உதவாது.

கட்டமைப்பு (Construction)

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது மெது மணல் வடிப்பியின் நீள் வெட்டுத் தோற்றமாகும். (படம் 3.2)



3.2. மெது மணல் வடிப்பியின் திட்ட வரைப்படம் மற்றும் நீள் வெட்டுத்தோற்றம்.

இது கீழ்க்கண்ட முக்கிய பாகங்களை உடையது.

i) காப்புத் தொட்டி (Enclosure tank)

ii) வடிகட்டி பொருட்கள் (Filter media)

iii) அடி நிலைப் பொருட்கள் (Base material)

iv) கீழ் வடிகால் அமைப்பு (Under drainage system)

v) உள்செலுத்தும் மற்றும் வெளியேற்றும் அமைப்புகள் (Inlet and Outlet arrangement)

vi) இதர உபகரணங்கள் (Other appurtenances)

i. காப்புத் தொட்டி

இது ஒரு திறந்த செவ்வக வடிவ நீர் கசிவற்ற கல் கட்டுமானம் அல்லது கற்காரையால் கட்டப்பட்ட தொட்டியாகும். இதன் பக்கச் சுவர்கள் மற்றும் அடிப்பாகம் நீர்த்தடுப்புப் பொருட்களால் பூசப்பட்டிருக்கும். தொட்டியின் அடித்தளப்பகுதி 1க்கு 200 முதல் 1க்கு 100 என்ற விகிதத்தில் மைய வடிகாலை நோக்கி சரிவுடன் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இத்தொட்டியின் ஆழம் 2.5 மீ. முதல் 3.5 மீ. வரையாகும்.

ii.வடிகட்டிப் பொருட்கள்

0.6 மீ. முதல் 1 மீ. ஆழத்திற்கு மணல் அடுக்கு, திரளை (gravel) அடுக்கின்மீது அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.இதில் இடப்படும் மணல் துகளின் வரையறுக்கப்பட்ட அளவு (Effective size) 0.25 – 0.35 மிமீ. மற்றும் ஒழுங்கமைவு குணகம் (Uniformity coefficient) 2 முதல் 3 வரை இருக்க வேண்டும். மேற்புறத்தில் 150மிமீ.க்கு அமைக்கப்படும் மணல் பொதுவாக மிக நுண்ணிய அளவாக இருக்கவேண்டும். பயன்படுத்தப்படும் மணல் எந்த அளவிற்கு நுண்தன்மையுடன் உள்ளதோ அந்த அளவிற்கு தண்ணீர் தூய்மையானதாக இருக்கும்.

iii.அடி நிலைப்பொருட்கள்

0.30 மீ – 0.75 மீ. கனத்திற்கு 150 மிமீ. தடிமனுடைய வகைப்படுத்தப்பட்ட திரளை (Graded gravel) அடுக்குகளாக அமைக்கப்படும் அல்லது 25 மிமீ. 50 மிமீ. அளவுடைய உடைந்த கற்கள், 0.3 மீ. முதல் 0.6 மீ. வரையிலான கனத்திற்கு அமைக்கப்படும். இது மணற்படுகைக்கு தாங்கியாக அமைகிறது. மிகப் பெருந்திரளை கீழ் அடுக்காகவும், நுண்மணல் மேற்புற அடுக்காகவும் அமைக்கப்பட வேண்டும்.

மேல் அடுக்கு	150 மிமீ. தடிமன்	– 3 மிமீ. முதல் 6 மிமீ. வரை
இடைப்பட்ட அடுக்கு	150 மிமீ.தடிமன்	– 6 மிமீ. முதல் 20 மிமீ. வரை
	150 மிமீ.தடிமன்	– 20 மிமீ. முதல் 40 மிமீ. வரை
கீழ் அடுக்கு	150 மிமீ.தடிமன்	– 40 மிமீ. முதல் 65 மிமீ. வரை

iv.கீழ் வடிகால்கள் அமைப்பு

இந்த கீழ் வடிகால் அமைப்பின் மீதுதான் திரளையானது போடப்படுகிறது.

இந்த கீழ் வடிகால் அமைப்பானது கான்கிரீட் படுகைமீது மூடப்பட்ட மைய வடிகால் குழாயை நோக்கி சரிவுடன் அமைக்கப்படுகிறது.இதில் அமைக்கப்படும் பக்கவாட்டுக் குழாய்கள் திறந்த இணைப்புடையதாகவோ அல்லது துளைகளையுடையதாகவோ, அதிகபட்சமாக 2 மீ. இடைவெளியில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.இதன் முனைகள் சுவரிலிருந்து 0.50 மீ. முதல் 0.8 மீ. வரை இடைவெளி இருக்குமாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

v. நுழைவாய் மற்றும் வெளியேற்றவாய் அமைப்புகள்

சாதாரண படியவைக்கும் தொட்டியிலிருந்து பெறப்படும் தண்ணீரை சேகரிக்கும் முறையில் இதன் நுழைவாய் (inlet) அமைக்கப்படுகிறது. பெரும்பாலும் வடிகட்டிகளின் மையப்பகுதியில், நுழைவாய் குழாய்கள் செங்குத்தாக அமைக்கப்படுகின்றன. நுழைவாய் குழாயின் வாய்ப்பகுதி நீர் மட்ட அளவில் இருக்குமாறு அமைக்கப்படுகிறது. வெளியேற்றவாய் பகுதியில் ஒரு கிணறு போன்ற தொட்டி அமைக்கப்படுகிறது. இதில் வெளிவரும் வடிகட்டிய நீர் சேமிக்கப்படுகிறது.வடிகட்டியில் நீரோட்டத்தை சீராக பராமரிக்க மாற்றியமைக்கக் கூடிய தொலைநோக்கிக் குழாய் (Adjustable telescope) ஒன்று பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

vi.இதர உபகரணங்கள்

மேலும் சில உபகரணங்கள் வடிப்பி சிறப்பாக இயங்க அமைக்கப்படுகிறது. வடிப்பி சிறப்பாக இயங்க மணல் அடுக்குகளுக்கிடையில் செங்குத்தாக காற்றுக் குழாய்கள் அமைக்கப்படுகின்றன. மணல் அடுக்குகளின் மீது நீரின் அளவு (1 மீ. – 1.5 மீ) ஒரே சீராக இருப்பதற்கு சில ஏற்பாடுகள் செய்யப்படுகிறது. நீரின் ஓட்டத்தை அளக்க ஒரு அளவியையும், நீரின் இழப்பை அறிய ஒரு அளவியையும் (gauge) வடிகட்டியில் பொருத்தப்படுகிறது.

வேலை செய்யும் விதம்

படியவைக்கும் தொட்டியிலிருந்து பெறப்படும் நீர் வடிப்பிகளின் நுழைவாயினுள் செல்ல அனுமதிக்கப்படுகிறது. இது 1 மீ. முதல் 1.5 மீ. வரை உயரம் உடைய மணற்படுகை மீது சீராக எவ்வித இடையூறுமின்றி அனுமதிக்கப்படுகிறது. நீரானது மணல் இடைவெளிகளுக்குள் ஊடுருவி செல்வதால் வடிகட்டப்படுகிறது.இதிலிருந்து நீர் கீழ் படுகைக்குள் நுழைகிறது. இதிலிருந்து வடிகட்டிய நீராக வெளிவருகிறது. இவை பக்கவாட்டுக் குழாயில் சேகரிக்கப்பட்டு மையத்திலுள்ள மூடப்பட்ட முக்கிய வடிகால் குழாய்க்கு வருகிறது. இங்கிருந்து இறுதியாக இந்த நீர் வடிகட்டிய நீர்பிடித் தொட்டிக்குள் செல்கிறது.வடிகட்டியின் நீர் அளவு மற்றும் வெளியேற்றவாய் தொட்டியின் நீரின் அளவு இவைகளுக்குள்ள வித்தியாசம் மணற்பரப்பிற்கு மேல் உள்ள நீரின் அளவை விட சற்று குறைவாகவோ நீரின் உயர இழப்பு 0.7 மீ. முதல் 1.2 மீ. வரையாகவோ ஆகும் வரையில் சீரான வடிகட்டும் திறன் (100 முதல் 200 லி./மீ.^{2}/மணி) தொடரப்படுகிறது.

சுத்தம் செய்தல்

வடிப்பி வேலை செய்து கொண்டிருக்கும்பொழுது நீர் இழப்பின் அளவு அனுமதிக்கப்பட்ட அளவை அடையும்போது வடிகட்டும் செயல் நிறுத்தப்படுகிறது. சுமார் 20 மிமீ.முதல் 30 மிமீ.வரையிலான மேல் மணல் அடுக்கிலிருந்து சுரண்டி எடுக்கப்படுகிறது. மேற்பரப்பு இறுதியாக கீரப்பட்டு, ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டு, கரடுமுரடாக்கப்பட்டு, சுத்தம் செய்யப்பட்டு தூய நீரால் கழுவப்படுகிறது. இச்செயல் மணலின் ஆழம் 0.4 மீ. அல்லது அதற்கு மேலும் வரும் வரை செய்யப்படுகிறது. பிறகு அதிக அளவில் தூய மணல், குறைந்தது 0.45 மீ. உயரம் வரும் வரை சேர்க்கப்படுகிறது. தூய்மைப்படுத்தும் கால அளவு 1 முதல் 3 மாத இடைவெளிகளில் வேறுபட்டு அமைகிறது.

ஒவ்வொரு முறை சுத்தம் செய்த பின்னும் வடிகட்டிய நீரையே முதலில், அடிப்பகுதியிலிருந்து மணற்பரப்பிற்கு மேல் 0.8 மீ. வரை மேல் நோக்கி உயர்த்தி நிரப்ப வேண்டும். இதன்பிறகு சுத்தம் செய்யப்பட வேண்டிய நீரை மேற்புறத்தில் அனுமதிக்க வேண்டும்.

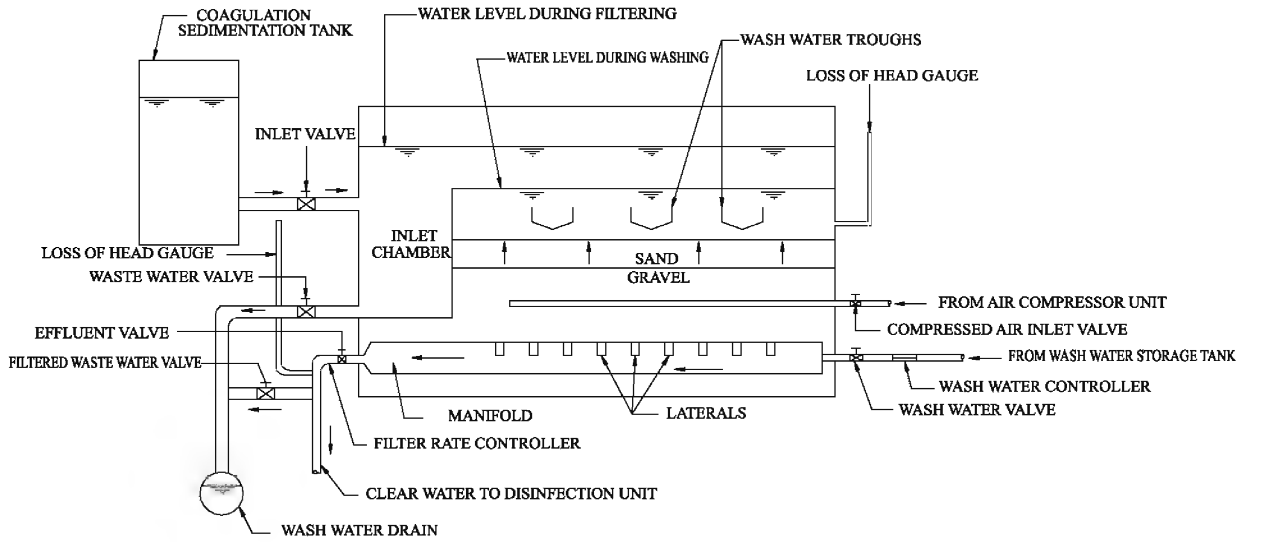
2. விரை மணல் வடிப்பி (Rapid sand filter)

ஒரே அளவுடைய வடிகட்டும் பரப்பை உடைய விரை மணல் வடிப்பியில் கிடைக்கும் தூய நீரின் அளவு, மெது மணல் வடிப்பியிலிருந்து பெறப்படும் நீரின் அளவைப்போல சுமார் 30 மடங்கு இருக்கும். இது மணல் துகளின் அளவை அதிகரிப்பதன் மூலமே சாத்தியமாகிறது.இவை எந்திர மணல் வடிப்பிகள் என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

விரை மணல் வடிப்பி, 3 மீ. முதல் 3.5 மீ. வரையிலான ஆழமுடைய திறந்த நிலையிலான நீர்க்கசிவற்ற தொட்டியாகும். இதில் 0.6 முதல் 0.75 மீ. வரையிலான தடிமனுக்கு பெருமணல் அடுக்கு ஒன்று 0.45 மீ. கனமுடைய வகைப்படுத்தப்பட்ட திரளை மீது அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இதன் கீழ் வடிப்பி அமைப்பானது கற்காரை தரையினால் தாங்கப்படுகிறது.இந்த கீழ் வடிகுழாய் அமைப்பானது மேற்புறம் வடிப்பிகளை உடைய முக்கிய வடிகுழாய்களையும் பக்கவாட்டு வடிகுழாய்களையும் கொண்டுள்ளது. பக்கவாட்டு வடிகுழாய்கள் அதன் பக்கங்களில் நுண்துளைகளைப் பெற்றுள்ளன. புவியீர்ப்பு விசையினால் இந்த வடிப்பி செயல்படுகிறது.

இதன் வடிகட்டும் திறன் சுமாராக 3000 முதல் 6000 லி/ச.மீ./மணி ஆகும். இதன் பாக்டீரியாவை நீக்கும்செயல்திறன் 80% முதல் 90%. இதன் கலங்கல் தன்மை நீக்கும் திறன் 30– 40 ppm ஆகும்.

கட்டமைப்பு: ஒரு மாதிரி விரை மணல் வடிப்பியின் நீள்வெட்டுத் தோற்ற அமைப்பு (படம் 3.3)ல் காட்டப்பட்டுள்ளது.



3.3. விரை மணல் வடிப்பியின் நீள் வெட்டுத்தோற்றம்.

கீழ்க்கண்டவை விரை மணல் வடிப்பியின் முக்கிய பாகங்கள்

i) காப்புத் தொட்டி (Enclosure tank)

ii) வடிகட்டும் பொருட்கள் (Filter media)

iii) அடிநிலைப் பொருள்கள் (Base materials)

iv) கீழ் வடிகால் அமைப்பு (Under drainage system)

v) இதர உபகரணங்கள் (Other Appurtenances)

i.காப்புத் தொட்டி

இது ஒரு சுவர் அல்லது கற்காரையினால் கட்டப்பட்ட திறந்த நிலையிலான நீர்க் கசிவற்ற தொட்டியாகும்.இதன் சுவர்கள் மற்றும் தரைப்பகுதி முழுவதும் நீர்க் கசியாப் பொருளால் பூசப்பட்டிருக்கும்.இத்தொட்டி சுமாராக 2.5 மீ. முதல் 3.5 மீ. வரை ஆழமும், 3.5 மீ. முதல் 6 மீ. வரை அகலமும், 6 மீ. முதல் 9 மீ. வரை நீளமும் உடையது. தொட்டிகள் தொடர்ச்சியாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.இதன் தளபரப்பு சுமாராக 10 முதல் 80 சதுர மீட்டர் ஆகும்.

ii.வடிகட்டும் பொருட்கள்

வகைப்படுத்தப்பட்ட திரளையின் மீது 0.6 மீ முதல் 0.9 மீ. தடிமனுக்கு மணல் அடுக்குகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இந்த மணல் துகளின் வரையறுக்கப்பட்ட அளவு 0.35 மிமீ. முதல் 0.60 மிமீ. வரை ஆகும். இதன் ஒருமித்த குணகம் 1.2 – 1.7. இதில் நுண்மணல் அடுக்கு மேற்புறத்திலும், பெருமணல் அடுக்கு கீழ்ப்பகுதியிலும் அமைந்திருக்கும்.

iii.அடிநிலைப் பொருட்கள்

நீடித்து உழைக்கக் கூடிய கடினமான, உறுதியான மற்றும் தூய வகைப்படுத்தப்பட்டு பயன்படுத்தப்படும் திரளைகள், களிமண், தூசுகள், சிறுபடிவுகள் மற்றும் தாவர அசுத்தங்கள் அற்றதாக இருக்க வேண்டும். இவை 0.45 மீ முதல் 0.90 மீ. வரையிலான கனத்திற்கு அடிப்புற வடிகாலுக்கு மேல் இட வேண்டும்.

மேற்புற அடுக்கு	150 மிமீ.தடிமன்	– 3 மிமீ. முதல் 6 மிமீ. வரை
இடை அடுக்கு	150 மிமீ.தடிமன்	– 6 மிமீ. முதல் 12 மிமீ. வரை
	150 மிமீ.தடிமன்	– 12 மிமீ. முதல் 20 மிமீ. வரை
கீழ் அடுக்கு	150 மிமீ.தடிமன்	– 20 மிமீ. முதல் 40 மிமீ. வரை

iv.கீழ் வடிகால் அமைப்பு

வார்ப்பிரும்பினாலான மத்திய நீளவாட்டுக்குழாய் (அல்லது) முக்கிய கீழ் வடிகால் குழாய் மற்றும் அதனுடன் 90^0–ல் இணைக்கப்பட்ட பக்கவாட்டுக் குழாய்கள் ஆகியவை படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

பக்கவாட்டுக் குழாய்கள் சிறிய விட்டமுடையவை.இவை 150 மிமீ.–300 மிமீ.இடைவெளியில் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. இந்த குழாய்களில் 6–12 மி.மீ. விட்டமுடைய துவாரங்கள் நேர்குத்திற்கு 30^0–ல் 75 மிமீ.முதல் 200 மி.மீ. வரையிலான இடைவெளியில்அமைக்கப்பட்டு இருக்கும்.

v. இதர உபகரணங்கள்

கீழ்க்கண்டவை விரை மணல் வடிப்பியின் மிக முக்கிய உபகரணங்களாகும்.

i. காற்றழுத்தும் கருவி (Air compressor)

ii. வடிகட்டிய நீரை கட்டுப்பாட்டுடன் வெளியேற்ற உதவும் கருவி (Rate controller)

iii. வடிப்பியை கழுவ உதவும் வாய்க்கால்கள் (Wash water troughs)

வடிகட்டுதலின்போது செயல்பாடு

உள்நுழையும் வால்வு திறக்கப்பட்டு, வீழ்படிவாக்கி படிய வைக்கும் தொட்டியிலிருந்து பெறப்படும் நீர் வடிப்பியினுள் நுழைய அனுமதிக்கப்படுகிறது. வெளியேற்றும் வால்வு (Effluent valve) திறக்கப்பட்டு வடிகட்டப்பட்ட நீரானது தூய நீர்த்தேக்கத் தொட்டிக்கு எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இச்சமயத்தில் இதர வால்வுகள் அனைத்தும் மூடப்பட்டிருக்கும்.உள்நுழையும் வால்வு மற்றும் வெளியேற்றும் வால்வு மட்டுமே திறந்திருக்கும்.

வடிப்பி கழுவுதலின் போதான செயல்பாடு

நீரின் உயர இழப்பு அதிகபட்ச அனுமதிக்கப்பட்ட அளவை (2.5 மீ. முதல் 3.5 மீ.) அடையும் போது தொட்டி கழுவப்படுகிறது. மிகக் குறைந்த உயர அளவிலான நீரை வடிப்பி படுகைமீது விட்டுவிட்டு மீதமுள்ள நீர் அனைத்தும் வெளியேற்றப்படுகிறது. கீழ்வடிகால் குழாய்கள் மூலம் அதிக அழுத்தமான காற்று 2 முதல் 3 நிமிடங்கள் செலுத்தப்படுகிறது.இதனால் அங்குள்ள நீர் நன்கு கலக்கப்படுகிறது.இவ்வாறு கலக்கப்பட்ட நீர் மணல்துகளின் மேற்புறம் படிந்துள்ள அழுக்குகளை தளர்வாக்கி விடுபடச் செய்கிறது. இப்போது ஒரு மேல்நிலைத் தொட்டியிலிருந்து மணல் படுகை வழியாக நீரை மேல்நோக்கிச் செலுத்த வேண்டும். இது மணல் படுகையை விரிவடையச் செய்து, மணல் துகள்களைக் கலக்கி, அதன் மீதுள்ள படிவுகள் சுரண்டப்பட்டு மாசுக்கள் கழுவப்படுகின்றன. இப்படிவுகள் வடிகட்டியை கழுவ உதவும் வாய்க்கால்கள் மூலம் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு கழிவுநீர் சாக்கடைகள் மூலம் அப்புறப்படுத்தப்படுகின்றன.இச்செயலின் போது நுழைவாய் வால்வு மற்றும் வெளியேற்றவாய் வால்வுகள் மூடிய நிலையிலும் வடிப்பியை கழுவ உதவும் வால்வுகளும் கழிவுநீர் வால்வுகளும் திறந்த நிலையிலும் இருக்க வேண்டும்.

3.5 நீரில் கலந்துள்ள வியாதி உண்டாக்கும் கிருமிகளை அழித்தல் (DISINFECTION OF WATER)

நீரில் கலந்துள்ள நோய்க் கிருமிகளை வேதியியல் பொருட்கள் அல்லது மற்ற ஏதேனும் முறைகளைக் கொண்டு நீக்குவது வியாதியை உண்டாக்கும் கிருமிகளை (Bacteria) அழித்தல் **(Disinfection)** எனப்படும்.

நோய் உண்டாக்கும் கிருமிகளை கொன்று அழிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் வேதிப் பொருட்களுக்கு தொற்றுநீக்கி (Disinfectants) என்று பெயர்.

3.5.1 தொற்று நீக்குதலின் அவசியம்

வடிகட்டப்பட்ட நீராக இருந்தாலும், அதில் தீங்கு விளைவிக்கும் மாசுக்கள் மற்றும் நோய் ஏற்படுத்தக் கூடிய பாக்டீரியா, கரைந்துள்ள கனிம உப்புகள், நிறம், மணம், சுவை, இரும்பு மற்றும் மாங்கனீசு போன்றவை கலந்திருக்கும்.

பாக்டீரியாக்களினால் அசுத்தமடைந்த நீரானது பல்வேறு நோய்களை ஏற்படுத்தும். மேலும் அவற்றின் பாதிப்பு பொதுமக்களுக்கு பெரும் துயரை உண்டாக்கும். எனவே, கிருமி நீக்கம் என்பது மிகவும் அவசியமானதாகும். மேலும் கிருமி நீக்கம் தண்ணீரிலுள்ள பாக்டீரியாக்களை (நோய்க் கிருமிகளை) கொல்லுவதோடல்லாமல் நீர் சுத்திகரிப்பு நிலையத்திலிருந்து பயன்படுத்தும் இடம் வரை நீர் அசுத்தமடையாமல் பாதுகாக்கின்றது.

3.5.2 தொற்றுநீக்கும் முறைகள்

தண்ணீரை மிக அதிக அளவில் சுத்திகரிக்க மிகவும் பொருத்தமான தொற்றுநீக்கியாக குளோரின் உலகெங்கும் உள்ள அனைவராலும் அங்கீகரிக்கப்பட்டுள்ளது. எனவே, குளோரின் சேர்த்தல் (Chlorination) என்பது, நீரில் தொற்றுநீக்கம் செய்ய குளோரினை சேர்ப்பது ஆகும்.

3.5.3 நீரில் கலந்துள்ள கிருமிகளை அழிக்கும் சில எளிய முறைகள்

1) கொதிக்க வைத்தல் (Boiling)

2) அதிக சுண்ணாம்பு சேர்த்து சுத்திகரித்தல் (Excess lime treatment)

3) அயோடின் மற்றும் புரோமைன் சேர்த்து சுத்திகரித்தல் (Iodine and Bromine treatement)

4) ஓசோன் சேர்த்து சுத்திகரித்தல் (Ozone treatment)

5) பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட் சேர்த்து சுத்திகரித்தல் (Pottasium Permanganate treatment)

6) சில்வர் சேர்த்து சுத்திகரித்தல் (Silver treatment)

7) புறஊதாக் கதிர்களை செலுத்தி சுத்திகரித்தல் (Ultra violet rays treatment)

நீரில் உள்ள கிருமிகளை அழிக்க இரண்டு எளிய முறைகள் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1. கொதிக்க வைத்தல்

நீரை தொடர்ச்சியாக நீண்ட நேரத்திற்குக் குறிப்பிட்ட வெப்பநிலைக்கு மேல் கொதிக்க வைக்கும் போது பாக்டீரியாக்கள் கொல்லப்படுகின்றன. இதுவே கிருமி நீக்கம் செய்ய மிகவும் சிறந்த முறையாகும். ஆனால் பொது குடிநீர் விநியோகத்தில் மிக அதிக அளவில் நீரை கொதிக்க வைப்பது என்பது சாத்தியமற்றதாகும்.எனினும் நீரினால் தொற்று வியாதிகள் பரவும்போது நீரைக் கொதிக்க வைத்து பயன்படுத்துவதே ஏற்புடையதாகும்.

2. அதிக சுண்ணாம்பு சேர்த்து சுத்தகரித்தல்

நீருடன் அதிக அளவில் சுண்ணாம்பை சேர்த்தால் நீரில் உள்ள உப்புகளை நீக்கும் மற்றும் பாக்டீரியாக்களைக் கொல்லும்.சுண்ணாம்பை அதிகமாக உபயோகிப்பது நீரின் p^H மதிப்பை உயர்த்தும். நீரின் p^H மதிப்பு சுமார் 9.5 என்ற அளவிற்கு உயரும்போது மிக அதிக அளவு அசுத்தமடைந்த நீரிலிருந்து கூட 99.9 – 100% வரை பாக்டீரியாக்கள் நீக்கப்படும்.

இவ்வாறு சுத்திகரிக்கப்பட்ட பின் நீரானது பொது விநியோகம் செய்யப்படும் முன்னர் அதில் மிகையாக உள்ள சுண்ணாம்பை நீக்கம் செய்ய தகுந்த முறை தேவைப்படுகிறது.ஆனால் இந்த முறையில் நீர் மீண்டும் அசுத்தம் அடைவதை தடுக்க இயலாது.

3.5.4 குளோரின் சேர்த்தல்

பொதுக் குடிநீர் விநியோகத்தில் குளோரின் மிகவும் ஆற்றல் மிக்க, உலகெங்கும் உள்ள அனைவராலும் கையாளப்படும் கிருமி நாசினி ஆகும். இம்முறை சிக்கனமானதாகவும், நம்பகத் தன்மை உடையதாகவும் இருக்கிறது.இது தேவைப்படும் விளைவை ஏற்படுத்துவதோடு நீடிக்கவும் செய்கிறது.மேலும், இது விலை மலிவானது, அளக்கவும், எளிதில் கையாளவும், ஏற்ற முறையாகும். குளோரின் சேர்த்தல் என்பது நீரில் உள்ள கிருமிகளை நீக்குவதற்காக நீருடன் குளோரின் சேர்க்கும் முறையாகும்.

இம்முறையானது நீரில் உள்ள கிருமிகளை நீக்குவதோடு நீரில் உள்ள நிறம், மணம், விரும்பத்தகாத சுவை ஆகியவற்றை நீக்கி நீரில் சிறு களைகள் வளர்வதைத் தடுக்கிறது.

3.6 தண்ணீரை மென்னீராக்குதல்
(WATER SOFTENING)

தண்ணீரின் கடினத் தன்மையை நீக்குதல் அல்லது குறைத்தலே தண்ணீரை மென்னீராக்குதல் எனப்படும்.

3.6.1 தண்ணீரை மென்னீராக்குவதன் நோக்கம்

கீழ்க்கண்ட நோக்கங்களை அடைய தண்ணீர் மென்னீராக்கப்படுகிறது.

1) சோப்பின் வீண் பயன்பாட்டை குறைக்க
2) குழாய்கள் மற்றும் குழாய் பொருத்திகளில் ஏற்படும் துரு மற்றும் அரிப்பினை குறைக்க
3) தயாரிக்கப்படும் உணவின் சுவையை அதிகரிக்க
4) கொதிகலன்களில் உப்பு படிவதைத் தடுக்க
5) சாயத் தொழிலில் ஏற்படும் இடையூறைக் குறைக்க.

குடிநீரில் கடினத் தன்மையின் அளவு 5 முதல் 8 டிகிரியாகும்.5 டிகிரிக்கும் குறைவான கடினத் தன்மையுள்ள நீர் சுவையற்றதாகவும், 8 டிகிரிக்கு மேல் கடினத் தன்மையுள்ள நீர் தேவையற்ற பல விளைவுகளையும் ஏற்படுத்தும்.(ஒரு டிகிரி கடினத்தன்மை என்பது 14.25 ppm ஆகும்).

3.6.2 நீரின் கடினத் தன்மை (Hardness of water)

தண்ணீருடன் சோப்பு கலக்கும்போது நுரை வராமல் இருக்கும் தன்மையே கடினத் தன்மை எனப்படும். தண்ணீரில் குறிப்பிட்ட உப்புகளான கால்சியம் மற்றும் மக்னீசியம் கரைந்துள்ளதால் கடினத்தன்மை உண்டாகிறது.

கடினத் தன்மையின் வகைகள்

1) தற்காலிக கடினத்தன்மை (அ) கார்பனேட் கடினத்தன்மை (Temporary hardness or Carbonate hardness)
2) நிரந்தர கடினத்தன்மை (அ) கார்பனேட் அல்லாத கடினத்தன்மை (Permanent hardness or Non-carbonate hardness)

தற்காலிக கடினத் தன்மையானது கால்சியம் மற்றும் மக்னீசியத்தின் பை–கார்பனேட் உப்புகளால் ஏற்படுகிறது. நிரந்தரக் கடினத் தன்மையானது கால்சியம் மற்றும் மக்னீசியத்தின் சல்பேட்டுகள் மற்றும் குளோரைடுகளால் ஏற்படுகின்றன.

1. தற்காலிக கடினத் தன்மையை நீக்குதல்

தற்காலிகக் கடினத் தன்மையைக் கொதிக்க வைத்தல் அல்லது சுண்ணாம்பை சேர்ப்பதன் மூலம் நீக்கலாம். இதற்கு சுண்ணாம்பு முறை என்பர். இச் சுண்ணாம்பு முறையை'கிளார்க் முறை' என்றும் கூறுவர்.

சுண்ணாம்பு பாலுடன் கார்பன்–டை–ஆக்ஸைடு வினைபுரிந்து சமநிலையடைவதே இம்முறையில் உள்ள தத்துவம் ஆகும்.

2. நிரந்தரக் கடினத் தன்மையை நீக்குதல்

நீரை மென்மையாக்கும் சிறப்பு முறைகள் மூலம் நிரந்தரக் கடினத் தன்மை நீக்கப்படுகிறது.இதற்குக் கீழ்க்கண்ட ஏதேனும் ஒரு முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

i) சுண்ணாம்பு–சோடா முறை
ii) சியோலைட் முறை அல்லது மூலக்கூறுகள் இடமாற்று முறை
iii) கனிமங்களை நீக்கும் முறை.

3.7 குடிநீர் பகிர்வு முறை (DISTRIBUTION SYSTEM OF WATER)

குடிநீர் பகிர்வு என்பது பாதுகாப்பான மற்றும் நிறைவான குடிநீரை அனைத்துப் பகுதிகளுக்கும் தேவையான அழுத்தம் மற்றும் அளவுகளில் விநியோகிப்பதே ஆகும்.

3.7.1 நல்ல குடிநீர் பகிர்வு முறைக்கான தேவைகள்

ஒரு பகிர்வு முறையானது கீழ்க்கண்ட பொதுவான தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதாக அமைய வேண்டும்.

1) இது போதுமான அளவு மற்றும் அழுத்தத்தில் அந்தப் பகுதியின் அனைத்து இடங்களுக்கும் நீரை வினியோகிக்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
2) இது தீயணைப்புத் தேவைகளுக்கான தண்ணீரை பூர்த்திசெய்வதாக இருக்க வேண்டும்.
3) இது முழுவதும் நம்பகத்தன்மை உடையதாக அமைய வேண்டும்.
4) இது வடிவமைத்தல், லே–அவுட் மற்றும் கட்டுமானம் ஆகியவற்றில் சிக்கனமானதாக அமைய வேண்டும்.
5) இது பயன்படுத்துதல் மற்றும் பழுதுபார்த்தல் ஆகியவற்றிற்கு எளிதாக இருக்க வேண்டும்.
6) இது எதிர்காலத்தில் நீர் மாசடையாத வகையில் பாதுகாப்பானதாக அமைய வேண்டும்.
7) இது நீர் கசியாத வகையிலும் கசிவின் மூலம் ஏற்படும் இழப்பு சிறிய அளவில் இருக்குமாறு அமைய வேண்டும்.
8) இது பாதுகாப்பானதாகவும், குடிநீர்க் குழாய் வெடித்தல் போன்ற காரணங்களால் குடிநீர் தடைபடாதவாறும் அமைய வேண்டும்.

3.7.2 பல்வேறு குடிநீர் வழங்கும் முறைகள்

சூழ்நிலைக்கேற்றவாறு குடிநீர் வழங்கும் முறையானது கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

1) நீரை எடுத்துச் சென்று பகிர்ந்தளித்தல் (System of conveyance and distribution)
2) நீர் விநியோகத் திட்ட முறையில் பகிர்ந்தளித்தல் (System of water supply)
3) லே–அவுட் அமைத்து பகிர்ந்தளித்தல் (System of distribution layout)

1. நீரை எடுத்துச் சென்று பகிர்ந்தளித்தல்

குடிநீராதாரங்களின் நீர்மட்டம், குடிநீர் வழங்கப்பட வேண்டிய பகுதி, அப்பகுதியின் நில அமைப்பு மற்றும் அப்பகுதியின் நிலை மற்றும் அப்பகுதியின் தேவை ஆகியவற்றைப் பொறுத்து கீழ்க்கண்ட முறைகளில் நீர் எடுத்துச் சென்று பகிர்ந்தளிக்கப்படுகிறது.

i) புவியீர்ப்பு ஓட்டமுறை (Gravity system)
ii) பம்பிங் முறை (Pumping system)
iii. புவியீர்ப்பு மற்றும் பம்பிங் இரண்டும் சேர்ந்த முறை (Combined pumping and gravity system)

2. நீர் விநியோகத் திட்ட முறையில் பகிர்ந்தளித்தல்

நீர் விநியோகிக்கப்படும் கால இடைவெளியைப் பொறுத்து கீழ்க்கண்ட நீர் விநியோகத் திட்டம் நடைமுறையில் உள்ளது.

i) நீரை தொடர்ச்சியாக அளிக்கும் முறை (Continuous system)

ii) நீரை தொடர்ச்சியில்லாமல் பகிர்ந்தளித்தல் (Intermittent system)

3. அமைப்புத்திட்டம் (Layout) **அமைத்து பகிர்ந்தளித்தல்**

கீழ்க்கண்ட நான்கு முறைகளில் அமைப்புத்திட்டம் (Layout) அமைத்து குடிநீர் பகிர்ந்தளிக்கப்படுகிறது.

i) முடிவடையும் முனை முறை (Dead end or tree end system)

ii) கிரிட் அயர்ன் முறை (Grid iron system or interlaced system or reticulation system)

iii) வட்ட அல்லது வளைய முறை (Circular or ring system)

iv) ஆரப்பகிர்வு முறை (Radial system)

வினாக்கள்

பகுதி–அ

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. **மதிப்பெண் 1**

1) சாதாரண நிலையில் அத்தியாவசியத் தேவைக்கு நபர் ஒன்றுக்கு, நாள் ஒன்றுக்குத் தேவைப்படும் நீரின் அளவு _____ .

அ) 165 லி ஆ) 185 லி

இ) 135 லி ஈ) 170 லி

2) தீயணைப்பிற்கு தேவைப்படும் நீரின் அளவு இந்தியாவில் _____ என்று எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது.

அ) 2லி/ஒருநபருக்கு/ஒருநாளுக்கு ஆ) 3லி/ஒருநபருக்கு/ஒருநாளுக்கு

இ) 5லி/ஒருநபருக்கு/ஒருநாளுக்கு ஈ) 1லி/ஒருநபருக்கு/ஒருநாளுக்கு

3) ஒரு நபருக்கு தேவைப்படும் தண்ணீரின் அளவு _____ ஆகும்.

அ) Q/PX365 லி / நாள் ஆ)P/QX365லி / நாள் இ)Q/PX365 லி / ஆண்டு ஈ)Q/PX365 லி / ஆண்டு

4) விட்டு விட்டு தண்ணீர் வழங்கும் முறையில் தண்ணீர் _____.

அ) வீணாகிறது ஆ) ஒழுகுகிறது இ) சேமிக்கப்படுகிறது ஈ) சேமிக்கப்படுவதில்லை

5) _____ பயன்படுத்துவதால் நுகர்வோர் தண்ணீர் கட்டணம் உபயோகத்திற்கேற்றார் போல் வசூலிக்கப்படுகிறது.

அ) டேப் ஆ) வால்வு இ) நீர் அளவைமானி ஈ) ஸ்டாப்காக்

6) நீரின் முதன்மை ஆதாரத்துக்கு எடுத்துக்காட்டு _____ ஆகும்.

அ) மழைநீர் ஆ) கடல் இ) ஊற்று ஈ) நீர்த்தேக்கம்

7) தண்ணீருக்கு _____ சுவை, மணம், நிறம், மற்றும் கலங்கல் தன்மை ஆகியவற்றை தருகிறது.

அ) பேக்டீரியியல் மாசுக்கள் ஆ) வேதியியல் மாசுக்கள்

இ) இயற்பியல் மாசுக்கள் ஈ) உயிரியில் மாசுக்கள்

8) குடிநீருக்கான அனுமதிக்கப்பட்ட கலங்கல் அளவு _____ ஆகும்.

அ) 10–20ppm   ஆ) 5–10ppm   இ) 2–5ppm   ஈ) 8–10ppm

9) _____ என்பது நீரில் கலந்துள்ள ஹைட்ரஜன் அயனியின் அடர்த்தியினுடைய எதிர் மடக்கையை குறிக்கிறது.

அ) கலங்கல்   ஆ) pH மதிப்பு   இ) குளோரைடு   ஈ) நிறம்

10) நீரில் கலந்துள்ள நோய்க் கிருமிகளை வேதியியல் பொருட்கள் அல்லது மற்ற ஏதேனும் முறைகளை கொண்டு நீக்குவதற்கு _____ என்று பெயர்.

அ) வியாதிகளை உண்டாக்கும் கிருமிகளை அழித்தல்   ஆ) வடிகட்டுதல்

இ) வடிகட்டும் தொட்டியினை கழுவுதல்   ஈ) கனிமங்களை நீக்கும் முறை

11) கொதிக்க வைப்பதன் மூலம் அனைத்து பாக்டீரியாக்களையும் அழிக்கும் முறைக்கு _____ என்று பெயர்.

அ) கிருமிகளை அழித்தல்   ஆ) வடிகட்டுதல்

இ) நீரை மென்மையாக்குதல்   ஈ) புற நிலைச்சோதனை

12) நீரின் தற்காலிக கடினத்தன்மையை நீக்கும் சுண்ணாம்பு முறையை _____ என்றும் அழைக்கலாம்.

அ) சியோலைட்முறை   ஆ) கிளார்க்முறை

இ) அயனிகள் இடமாற்றுமுறை   ஈ) வடிகட்டும் முறை

13) வடிகட்டுதலுக்காக அமைக்கப்பட்ட அடுக்குகள் வழியாக தண்ணீரை செலுத்தும் செயலுக்கு _____ என்று பெயர்.

அ) வடிகட்டுதல்   ஆ) கிருமிகளை அழித்தல்

இ) வியாதிகளை உண்டாக்கும் கிருமிகளை அழித்தல்   ஈ) கொதிக்கவைத்தல்

ஓரிரு வார்த்தைகளில் விடையளி   மதிப்பெண் 1

1) நீர் ஆதாரங்களின் இரு பிரிவுகள் யாவை ?

2) ஏதேனும் இரண்டு நிலத்தடி நீர் ஆதாரங்களின் வகைகளை கூறுக.

3) நீரில் கலந்துள்ள மாசுக்களை கூறுக.

4) தண்ணீர் குடிநீராக பயன்படுத்தப்பட அனுமதிக்கப்பட்ட குளோரைடின் அளவு என்ன ?

5) தண்ணீரின் உயிரியல் தன்மையைக் கண்டறிய செய்யப்படும் சோதனைகள் யாவை ?

6) படியவைக்கும் தொட்டிகளின் வகைகளை கூறுக.

7) தண்ணீர் வடிப்பியின் வகைகள் யாவை ?

8) தண்ணீரை மென்னீராக்குதல் என்றால் என்ன ?

9) கடினத் தன்மையின் இரு வகைகள் யாவை ?

10) நீரை எடுத்துச் சென்று பகிர்ந்தளித்தல் முறையில் தண்ணீர் விநியோகத்திட்டத்தின் வகைகள் யாவை ?

பகுதி ஆ

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி. **மதிப்பெண் 4**

1) பொதுக் குடிநீர் விநியோகத் திட்டத்தின் ஏதேனும் ஐந்து முக்கியத்துவங்களை கூறுக.
2) தீயணைப்பிற்கு நீரின் தேவை பற்றி விளக்குக.
3) நீரின் தரம் பற்றி நீவீர் அறிவது என்ன ?
4) நீரில் குளோரின் சேர்த்தல் பற்றி விளக்குக.
5) நீரின் கடினத்தன்மை என்பது யாது ?
6) E-Coli சோதனையை விளக்குக.
7) சல்லடை (Screening) என்றால் என்ன ?
8) நீர் வடிப்பியின் வகைகள் யாவை ?
9) நீரை மென்னீராக்குதல் எதற்காக செய்யப்படுகிறது ?
10) அமைப்புத்திட்டம் (Layout) அமைத்து குடிநீர் பகிர்ந்தளிக்கும் முறைகள் யாவை ?

பகுதி–இ

சுருக்கமாக விடையளி. **மதிப்பெண் 10**

1) பாதுகாக்கப்பட்ட குடிநீர் விநியோகத்தின் அவசியம் மற்றும் பொதுக்குடிநீர் விநியோகத் திட்டத்தின் முக்கியத்துவம் யாது ?
2) குடிநீர் வழங்கலை திட்டமிடல் பற்றி விளக்குக.
3) தண்ணீர் தேவை என்றால் என்ன ? அதன் வகைகளை விவரி.
4) நீரில் கலந்துள்ள கிருமிகளை அழிக்கும் முறைகளை எழுதி, ஏதேனும் இரண்டினை விளக்குக.
5) குடிநீர் பகிர்வு என்றால் என்ன ? நல்ல குடிநீர் பகிர்வு முறைக்கான தேவைகள் யாவை ?

பகுதி–ஈ

விரிவாக விடையளி. **மதிப்பெண் 20**

1) ஒரு நபருக்குத் தேவைப்படும் தண்ணீரின் அளவு பற்றி எழுதி, பாதிக்கும் காரணிகளை விவரி.
2) தண்ணீரின் தன்மையை ஆராய்ந்து கண்டறிய செய்யப்படும் சோதனைகளை எழுதி அவற்றில் ஏதேனும் மூன்றினை விளக்குக.
3) மெது மணல் வடிப்பியின் படம் வரைந்து அது செயல்படும் முறையை விளக்குக.
4) விரை மணல் வடிப்பியின் படம் வரைந்து அது வேலைசெய்யும் முறையை விளக்குக.

விடைகள்

1) இ 2) ஈ 3) அ 4) இ 5) இ 6) அ 7) இ 8) ஆ 9) ஆ 10) அ
11) அ 12) ஆ 13) அ

அலகு - IV

சுகாதாரப் பொறியியல் (SANITARY ENGINEERING)

4.1 அறிமுகம்

மக்களால் பயன்படுத்தப்பட்ட நீரானது கழிவுநீராக (Sewage) வெளியேறுகிறது. இத்தகைய கழிவு நீரும், இதர கழிவு நீரும் எவ்வாறு சேகரிக்கப்பட்டு அகற்றப்படுகிறது, என்பதையும் கழிவுநீர்க் குழாய்கள் வடிவமைக்கும் முறை, அவற்றை அமைக்கும் முறை, கழிவுநீரால் தீமை ஏற்படாமல் அதனை பக்குவப்படுத்தி (Treatment) வெளியேற்றுதல் நீர் மற்றும் காற்று மாசுபடுதல் பற்றி இனிவரும் அத்தியாயங்களில் காணலாம்.

4.1.1 சுகாதாரத்தின் நோக்கம் (PURPOSE OF SANITATION)

பொது மக்களின் உடல் நலத்தை பாதிக்காதவண்ணம் சுற்றுச் சூழலைப் பாதுகாப்பதே சுகாதாரம் பேணுதலின் முக்கிய நோக்கம் ஆகும்.

சுகாதாரத்தின் நோக்கங்களாவன :

1) மக்களை பாதிக்காத பாதுகாப்பான சுற்றுச்சூழல் அமைத்தல்
2) சரியான முறையில் மனித கழிவையும், கழிவுநீரையும் வெளியேற்றல்
3) மண் மற்றும் நீர் மாசுபடுதலை தவிர்த்தல்
4) கழிவுப் பொருட்கள் மற்றும் கழிவுநீரை மறுசுழற்சி முறையில் திரும்பப் பயன்படுத்துதல்,
5) கழிவு நீரின் உரச்சத்தினைப் பயன்படுத்தி பயிர் வளர்ச்சி செய்தல் (Sewage farming)
6) பொதுவான கழிவுநீர்ப் பக்குவப்படுத்தும் நிலையம் இல்லாத நிலையில் தனிப்பட்ட முறையில் ஒவ்வொரு வீட்டிற்கும் நச்சுத் தடைத் தொட்டி அமைத்தல்.

4.1.2 வரையறை (DEFINITION OF TERMS)

1) **கழிவு (Refuse)** : சுகாதாரப் பொறியியலில், பயனற்றது என ஒதுக்கப்பட்ட பொருட்கள் கழிவு (Refuse) எனப்படுகிறது. இதில் குப்பை (Garbage), கழிவுநீர் (Sewage), sullage, மழைநீர், நிலத்தடி நீர் முதலியன அடங்கும்.
2) **குப்பை (Garbage)** : அழுகிய காய்கறிகள், பழங்கள், புல், இலைகள், காகித துண்டுகள் குப்பைகள், அழுகிய காய்கறிகள் போன்றவை குப்பை எனப்படும்.
3) **கழிவுநீர் (Sewage)** : இது சமுதாயத்திலிருந்து பெறும் கழிவுநீராகும். இதில் சல்லேஜ் Sullage மனிதக்கழிவு, சிறுநீரகழிப்பக நீர், தொழிற்சாலை கழிவுகள் மற்றும் மழைநீர் ஆகியன அடங்கும்.
4) **சல்லேஜ் (Sullage)** : இது குளியலறை, சமையலறை, கழுவுநீர்த்தொட்டி போன்றவற்றிலிருந்து வெளியாகும் கழிவுநீர் சல்லேஜ் எனப்படும். இது வெறும் கழிவுநீராதலால் இதிலிருந்து துர்நாற்றம் வராது.
5) **கழிவுநீர் அகற்றும் குழாய் (Sewer)** : கழிவுநீர் சேகரிக்கப்படும் இடத்திலிருந்து வெளியேற்றப்பட வேண்டிய இடம் வரை உள்ள குழாய்க்கு கழிவுநீர் அகற்றும் குழாய் அல்லது நிலத்தடி கழிவுநீர்க் குழாய் என்று பெயர்.
6) **கழிவுநீர் நீரகற்று முறை (Sewerage)** : கழிவுநீரை சேகரித்து நீர்ச்சுமை முறையில் ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு கழிவுநீரினை கொண்டு செல்லும் முறைக்கு கழிவு நீரகற்று முறை என்று பெயர்.
7) **குழாய் அடிப்பகுதி (Invert)** : கழிவுநீர் அகற்றும் குழாயின் அடிமட்ட பரப்பிற்கு குழாய் அடிப்பகுதி என்று பெயர்.

4.1.3 கழிவுப் பொருட்களைச் சேகரித்தல் மற்றும் கொண்டு செல்லுதல் (COLLECTION AND CONVEYANCE OF REFUSE)

கழிவுப் பொருட்கள் கீழ்க்கண்ட இரண்டு முறைகளில் சேகரிக்கப்பட்டு கொண்டுசெல்லப்படுகிறது.

1) உலர்ந்த அல்லது பாதுகாப்பு முறை (Dry or conservancy system)

2) நீர் சுமை முறை (Water carriage system)

1. உலர்ந்த அல்லது பாதுகாப்பு முறை (Dry or conservancy system)

மிகப் பழமையான இம்முறை, தற்காலத்தில் கழிவு நீரகற்றும் குழாய்கள் அமைக்கப்படாத சிற்றூர்களில் கையாளப்படுகிறது. சேமிப்பு கைவண்டி, ஒவ்வொரு வீடாகச் சென்று அங்கு தேங்கி நிற்கும் மனிதமலம் மற்றும் சிறுநீர் கழிவுகளை எடுத்து ஊரின் ஒதுக்குப்புறமாக இருக்கும் இடத்தில் ஒரு குழியினை வெட்டி புதைக்கப்படுகிறது. இது காலவாக்கில் உரமாக மாறி பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதர சமையலறை, குளியலறைக் கழிவுநீர் திறந்த நிலை வாய்க்கால் மூலம் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு நதி அல்லது நீரோடைகளில் கலக்கப்பட்டு அப்புறப்படுத்தப்படுகிறது.

தெருக்களில் ஓரத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் குப்பைத் தொட்டிகளில் வீடுகளிலும், தெருக்களிலும் உருவாகும் குப்பைக் கூளங்களைக் கொட்டி சேமித்து வைத்து, பிறகு மாட்டு வண்டி அல்லது ட்ரக் வண்டிகளில் சேகரித்துக் கொண்டு ஊரின் ஒதுக்குப்புறமாக உள்ள இடத்தில் வெளியேற்றப்படுகிறது. காய்ந்த இலை சருகு, செடி கொடி, தாவரங்கள், மரம் மட்டை, உடைந்த மரச்சாமான் காகிதம் மற்றும் காகிதத்தயாரிப்புகள் போன்ற எரியக்கூடிய குப்பைகள் உடனடியாக எரிக்கப்படுகின்றன. காய்கறிகள், புல் மற்றும் பழவகை போன்றவை தனியே பிரிக்கப்பட்டு உலர வைத்தப் பிறகு எரிக்கப்படுகின்றன.

2. நீர்ச்சுமை முறையில் சேகரித்தல் (Water carriage system)

நீர்ச்சுமை சேகரிப்பு முறையில் மனித மலம் மற்றும் சிறுநீரினைப் போதுமான அளவு நீருடன் கலந்து சாக்கடை நீராக மாற்றி குழாய்களின் மூலம் சேகரிப்பு இடத்திலிருந்து பக்குவப்படுத்தும் இடத்திற்கு எடுத்துச் சென்று எவ்விதத் தீங்கும் விளையாதவாறு கழிவுநீரினைப் பக்குவப்படுத்தி (Treatment) ஆற்றுநீரிலோ அல்லது நீர் ஓடையிலோ கலக்கப்படுகிறது. நீர் அவற்றைச் சுமந்து செல்வதால் இதற்கு நீர் சுமை சேகரிப்பு முறை என பெயரிடப்பட்டது. உலக அளவில் இம்முறை சிறந்ததாகக் கருதப்படுகிறது.

நீர்ச்சுமை முறையின் அனுகூலங்கள் :

1) மூடப்பட்ட குழாய்கள் வழியே கழிவுநீர் அகற்றப்படுவதால் இது சுகாதாரமானது.

2) பணியாட்கள் தேவையில்லை

3) பராமரிப்பு செலவு குறைவு.

4) அடுக்குமாடி கட்டடங்களிலும் கழிவை அப்புறப்படுத்துவதில் சிரமமில்லை.

5) நவீன முறையில் பக்குவப்படுத்துதலை இதில் செயல்படுத்தலாம்.

நீர்ச்சுமை முறையின் பிரதிகூலங்கள் :

1) அதிக அளவில் நீர் தேவைப்படுகிறது.

2) ஆரம்பகால கட்டுமான செலவு அதிகம்.

4.1.4 கழிவுநீரகற்று முறையின் வகைகள் (SYSTEMS OF SEWERAGE)

கழிவு நீரகற்று முறை பின்வரும் மூன்று வகைகளாக பிரிக்கப்படுகிறது.

அ) தனித்த முறை (Separate system)

ஆ) கூட்டு முறை (Combined system)

இ) பகுதி கூட்டு (அ) பகுதி தனித்த முறை (Partially separate system)

அ. தனித்த முறை (Separate system)

இம்முறையில் குழாய்கள் தனித்தனியே அமைக்கப்பட்டிருக்கும். வீடுகள் மற்றும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியாகும் கழிவுநீர் ஒரு குழாயிலும், மற்றொரு குழாயில் மழைநீர் மற்றும் நிலநீரும் கொண்டு செல்லப்படும். வீடுகள் மற்றும் தொழிற்சாலைகள் இருந்து வரும் கழிவுநீரானது, பக்குவப்படுத்தும் நிலையத்திற்கும், மழைநீர் மற்றும் நிலநீர் நேரிடையாக ஆறு மற்றும் ஓடைக்கும் எடுத்துச்செல்லப்படும்.

ஆ கூட்டு முறை (Combined system)

இந்த முறையில் மழைநீர் மற்றும் கழிவுநீர் இரண்டினையும் ஒரே குழாயில் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. இவை மொத்தமாக பக்குவப்படுத்தும் நிலையத்திற்கு கொண்டு செல்லப்படுகிறது.

இ பகுதி கூட்டு (அ) பகுதி தனித்த முறை (Partially separate system)

மழையின் துவக்கத்தில் குப்பை கலந்த மழைநீரின் ஒரு பகுதியை தன்னுள் ஏற்று கழிவுநீருடன் எடுத்துச் செல்லும் வகையில் அமைக்கப்பட்ட குழாயே பகுதி கூட்டு (அ) பகுதி தனித்த கழிவு நீரகற்று முறையாகும். ஆனால் அதே சமயத்தில் மழைநீரின் அளவு அதிகரிக்கும் போது அது திறந்தவெளி கால்வாய் மூலம் எடுத்துச் செல்லப்பட்டு ஆற்றிலோ அல்லது ஓடையிலோ விடப்படும்.

4.1.5 கழிவுநீரின் அளவு (Quantity of Sewage)

பொதுவாகக் கழிவுநீர் என்பது வீடு மற்றும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுகளைக் குறிக்கிறது. எனவே, இந்தக் கழிவு நீரின் அளவு மக்கள் தொகையையும், அவர்கள் ஒவ்வொருவரும் பயன்படுத்தும் நீரின் அளவினைப் பொறுத்தும் அமைகிறது. இதனைக் கண்டறிந்து இந்த கழிவு நீரின் கொள்ளளவிற்கு ஏற்ப நாம் கழிவு நீரகற்றுக் குழாய்களை வடிவமைக்க வேண்டும். கழிவுநீர் பின்வருவனவற்றைப் பொறுத்தது.

1) கோடைக்கால ஓட்டம் (Dry weather flow)

2) வெள்ளநீர் அல்லது மழைநீர் (Storm water).

1. கோடைக்கால ஓட்டம் (Dry weather flow)

உலர் வெப்ப காலத்தில், அதாவது மழை இல்லாத கோடைக் காலங்களில், ஒரு கழிவு நீரகற்றுக் குழாயில் ஓடும் மொத்தக் கழிவு நீரின் ஓட்டம் கோடை கால ஓட்டம் எனப்படுகிறது.

கோடைக்கால ஓட்டத்தை பாதிக்கும் அம்சங்கள் (Factors affecting the dry weather flow)

i) நிலத்தடி நீர் ஊடுருவல் மற்றும் வெளியேறுதல்

ii) தொழிற்சாலைகளின் அமைவிடம்

iii) மக்கள் தொகை

iv) விநியோகிக்கப்படும் குடிநீரின் அளவு

2. வெள்ளநீர் அல்லது மழைநீர் (Storm water)

பூமியின் பரப்பில் மழை பெய்யும்போது அதில் ஒரு பங்கு காற்றுடன் கலந்து ஆவியாகவும், ஒரு பங்கு நிலத்தை ஊடுருவியும் சென்றது போக எஞ்சியுள்ள நீர் பூமியின் மேற்பரப்பில் பாய்ந்து செல்லும். இது மழைநீர் அல்லது வெள்ளநீர் எனப்படுகிறது. மழைநீரின் அளவு பின்வருவனவற்றைப் பொறுத்தது.

i) மழையின் அளவு (Intensity).

ii) நீர்ப்பிடிப்பு பரப்பின் தன்மைகள் (Catchment area).

iii) மழை பெய்த கால அளவு போன்றன.

4.1.6 கழிவுநீரகற்றுக் குழாய் அமைத்தல் (CONSTRUCTION OF SEWERS) :

கழிவு நீரகற்றுக் குழாய் அமைத்தல் குறித்து பின்வரும் தலைப்புகளை விரிவாக காண்போம்.

1) கழிவு நீரகற்றுக் குழாய்களின் வடிவம்

2) கழிவுநீர் குழாயின் சரிவமைப்பு

3) கழிவுநீரகற்று குழாயினை அமைத்தல்

4) கழிவு நீரகற்றுக் குழாயினை பரிசோதனை செய்தல்

5) கழிவு நீரகற்றுக் குழாயின் காற்றோட்டம்

6) கழிவு நீரகற்றுக் குழாய்களை சுத்தம் செய்தல்.

1. கழிவுநீரகற்றுக் குழாய்களின் வடிவம்

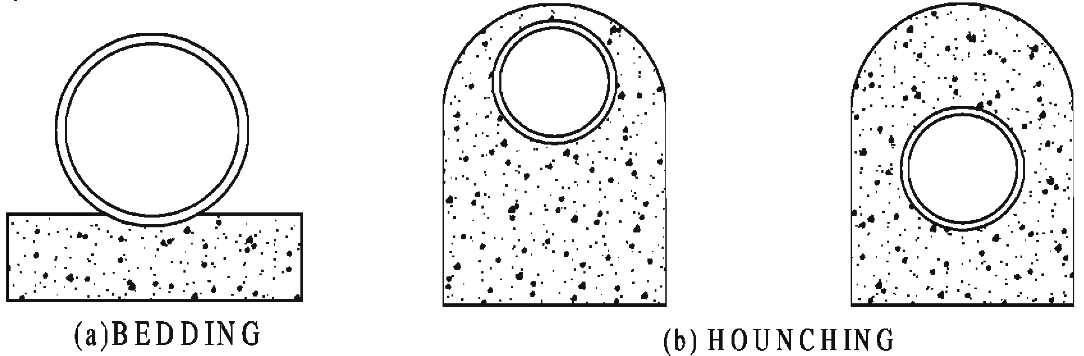
கழிவு நீர்க்குழாயின் நீர் ஓட்டத்திறன், அதன் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தை பொறுத்து அமைகிறது. பொதுவாக வட்ட வடிவான கழிவுநீர்க் குழாய்கள் அமைக்கப்படும். ஆனாலும் கழிவுநீரின் அளவைப் பொறுத்து வடிவம் மாறுபடும். அதன் குறுக்குவெட்டுத் தோற்றத்தை இரண்டாக வகைப்படுத்தலாம்.

i) வட்ட வடிவ குழாய் (Circular Sewer Sections)

ii) வட்ட வடிவமில்லா குழாய். (Non-Circular Sewer Sections)

i. வட்ட வடிவ குழாய்கள் (Circular Sewer Sections):

வட்ட வடிவக் குழாய்கள் தயாரிப்பதற்கும் அல்லது அமைப்பதற்கும், கையாளுவதற்கும் மிக சுலபமானது. இவை 1.5 மீ வட்டம் வரை மிக சிறப்பாக பொருந்தும். தனித்த கழிவு நீரகற்று முறைக்கு இவை மிகவும் பயன்படுகிறது. வட்ட வடிவமானது சிறந்த நீரியல் தன்மைகளை பெற்றுள்ளது. (படம் 4.1)



படம் 4.1 வட்ட வடிவ குழாயின் குறுக்குவெட்டுத்தோற்றம்

ii. வட்ட வடிவமில்லா குழாய்கள் (Non-Circular Sewer Sections)

பின்வரும் வட்ட வடிவமில்லா குழாய்கள் பொதுவாக கழிவுநீரகற்றுதலுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. (படம் 4.2)

1) கூடையின் கைப்பிடியை போன்ற அமைப்புடைய குறுக்குத்தோற்றம் (Basket handle section)

2) முட்டை வடிவக் கழிவுநீர்க் குழாய் (Egg shaped sewer)

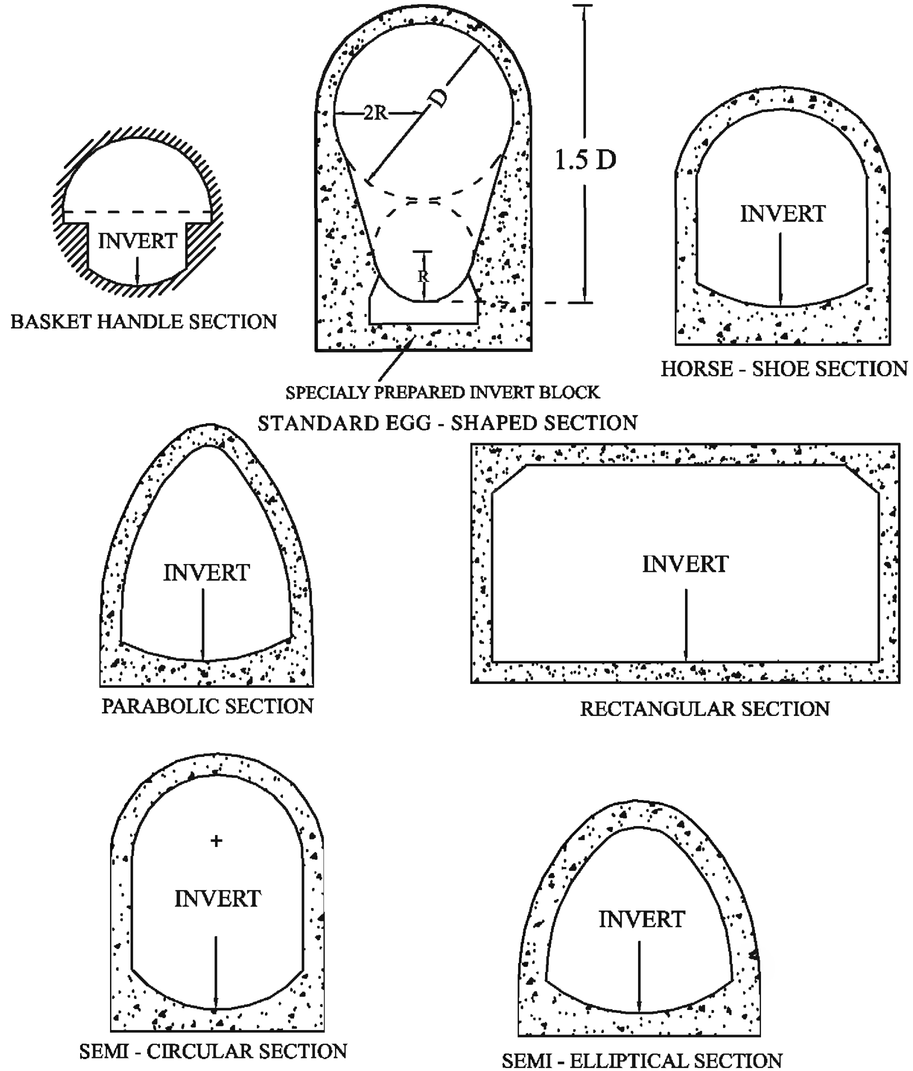
3) குதிரையின் லாடம் போன்ற குறுக்குத்தோற்றம் (Horse Shoe section)

4) பரவளையம் போன்ற குறுக்குத்தோற்றம் (Parabolic section)

5) செவ்வக வடிவக் குழாய் (Rectangular (or) box type)

6) அரை வட்டவடிவ கழிவுநீர்க் குழாய் (Semi-circular)

7) அரை நீள்வட்ட வடிவ கழிவுநீர்க் குழாய் (Semi elliptical)



படம் 4.2 வட்ட வடிவமில்லா குழாய்கள்

2. கழிவுநீர்க் குழாயின் சரிவு (Gradient of Sewers)

வீட்டுக் கழிவு நீர்க்குழாயில் வெளியேறும் கழிவுநீரானது தொடர்ச்சியாக செல்லவேண்டும். ஆனால் அது விட்டு விட்டு செல்கிறது. கழிவுநீர்க் குறைவாக இருப்பின், திடப் பொருள்கள், கழிவு நீரகற்றுக் குழாயில் படிந்து, அடைப்பினை ஏற்படுத்தி, கழிவுநீர் ஓட்டத்தில் தடையை ஏற்படுத்துகின்றது. இதைத் தவிர்க்க சரியான புவியீர்ப்பு ஓட்டத்துடன் கழிவு நீரானது ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு எடுத்துச் செல்லும் பொருட்டு கழிவுநீர்க் குழாயினை சரியான வாட்டம் (Gradient) கொடுத்து அமைப்பது அவசியம்.

தேசிய கட்டட அமைப்பு (National Building Organisation) கீழ்க்கண்ட சரிவினை (Gradient) ஐ பரிந்துரைத்துள்ளது.

கழிவுநீர்க் குழாய் விட்டம் (செ.மீ.)	சரிவு (Gradient)
100	1 in 60
150	1 in 100
225	1 in 120

குறைந்தபட்ச மற்றும் அதிகபட்ச திசைவேகங்கள் (Minimum and Maximum velocities in Sewers)

கழிவு நீரகற்றுக் குழாயில் கழிவுநீர்ச் செல்லும்போது அவற்றில் கலந்துள்ள திடப்பொருள்கள் குழாயின் அடிப்பகுதியில் தேங்கி தங்கிவிடாமல் மற்றும் குழாய்ப் பொருள் அரிக்காமலும் கழிவுநீரின் ஓட்ட வேகம் அமைதல் வேண்டும். இவ்வாறு குழாயில் எவ்வித திடப்பொருளும் தங்கிவிடாமல் தன்னைத்தானே சுத்தம் செய்யும் வகையில் உள்ள கழிவுநீர் ஓட்டத்திற்கு தானே சுத்தப்படுத்தும் திசைவேகம் (Self-cleaning velocity) என்று பெயர். கழிவுநீர் அகற்றுக் குழாயின் திடப் பொருள்கள் படிந்துவிடாமல் இருப்பதற்கேற்ப இந்த சுய சுத்திகரிப்பு திசைவேகம் இருப்பதால் இதையே கழிவுநீரின் குறைந்தபட்ச திசைவேகமாகக் கொள்ள வேண்டும். கழிவுநீர் குழாயில் ஒரு நாளைக்கு குறைந்தபட்சம் ஒருமுறையோ அல்லது இருமுறையோ தானே சுத்தப்படுத்திக் கொள்ளும் திசைவேகம் அமைவது இடர்களை தவிர்க்கும்.

பொதுவாகக் கழிவுநீர்க் குழாய்கள் தானே சுத்தப்படுத்திக் கொள்ளும் திசைவேகம் 0.9m/sec ஆக இருக்க வேண்டும். மழைநீர் அல்லது கழிவுநீரில் கலந்துள்ள மிதக்கும் பொருட்கள் மிக அதிக வேகத்துடன் செல்லும்போது அவை கழிவு நீரகற்றுக் குழாயை அரித்து சீர்கெடச் செய்துவிடுகிறது.

எனவே, குறிப்பிட்ட வேகத்திற்குமேல் கழிவுநீரின் ஓட்ட வேகம் செல்லாமலும் கட்டுப்படுத்தப்படவேண்டும். இதுவே அரிப்பேற்படுத்தாத திசைவேகம் (Non-scouring velocity) எனப்படுகிறது. பொதுவாக இந்த அதிகபட்ச திசைவேகம் கழிவுநீர் குழாய் தயாரிக்க பயன்படுத்தும் பொருளினைப் பொருத்து அமைகிறது.

கழிவுநீர்க் குழாய் தயாரிப்புப் பொருட்களின் அரிப்பேற்படுத்தாத திசைவேகங்கள் கீழ்க்கண்ட அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

வ. எண்.	கழிவுநீர்க் குழாயின் தயாரிப்புப் பொருள்	அரிப்பேற்படுத்தாத திசைவேகம் m/sec.
1	மண் கால்வாய்	0.6 – 1.2
2	செங்கல்	1.5 – 2.5
3	சிமெண்ட் கற்காரை	2.5 – 3.0
4	கற்கலன்	3.0 – 4.5

3. கழிவுநீரகற்று குழாயினை பதித்தல் (Laying of sewer lines)

கழிவுநீரகற்று குழாய் பதிக்கும்போது பொதுவாக குழாயமைப்பின் கடைசியிலுள்ள வால்முனையில் (Tail end) தொடங்கி மேல்நோக்கி கொண்டு செல்லவேண்டும். புதிய கழிவுநீரகற்றுக் குழாய் பதிக்கப்படுவது பின்வரும் முறைப்படி செய்யப்படுகிறது.

இட அமைப்புக்கேற்ப ஒழுங்கமைத்தல் (SETTING OF ALIGNMENT)

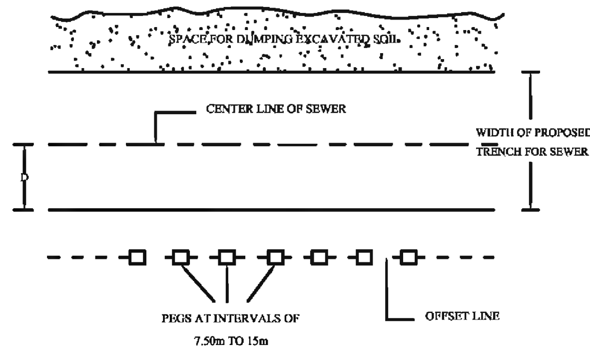
குறிப்பிட்ட இடத்தில் கழிவுநீர்க் குழாய் பதிக்கும் முன்னர் மண்ணின் தன்மை அறிவதற்கு மாதிரிக் குழிகள் தோண்ட வேண்டும்.

கழிவுநீர்க் குழாய் அமைப்புத்திட்ட வரைபடத்தின் உதவியுடன் ஆள்துளைகளின் (manhole) அமைவிடத்தை கணக்கிட வேண்டும். இரண்டு ஆள்துளை (Manholes) களுக்கிடையே அமைக்கவுள்ள கழிவுநீரகற்றுக்குழாயின் மையக்கோட்டை தரையின் மீது குறிக்க வேண்டும். இரண்டு ஆள்துளைக்களுக்கு இடையே உள்ள தூரம் ஒரு நேர்கோட்டில் அமைய வேண்டும்.

கழிவு நீரகற்றுக் குழாயமைப்புக்கான மையக்கோட்டில் நேர்க்கோட்டில் 30 மீ. இடைவெளியிலும், வளைவான இடங்களில் 7.5 மீ. முதல் 15 மீ. இடைவெளியிலும் முளைக் குச்சிகள் பதித்துக் கொள்ள வேண்டும். குழாய்கள் பதிப்பதற்கு இருவகையான முறைகள் உள்ளன.

i. முதல் முறை (First method)

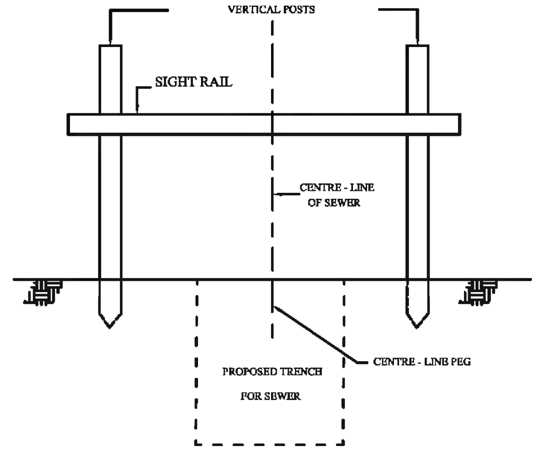
இந்த முறையில் அமைக்கப்படவிருக்கும் குழாய் அமைப்பின் மையக்கோட்டுக்கு இணையாக, ஒரு பக்கத்தில் இணைகோடு அமைத்துக்கொள்ளவேண்டும். இது Offset line ஆகும். (படம் 4.3) காட்டியபடி 'D' = 1½ trench width + 600 mm இருக்கும்படி mark செய்ய வேண்டும். மறுபக்கம் தோண்டிய மண்ணை கொட்ட பயன்படுத்த வேண்டும். மண் தோண்டியபின் கழிவுநீர்க்குழாயின் மையக் கோட்டை கண்டுபிடிக்க offset கோடு உதவுகிறது.



படம் 4.3 ஆப்செட் லைன்

ii. இரண்டாவது முறை (Second Method)

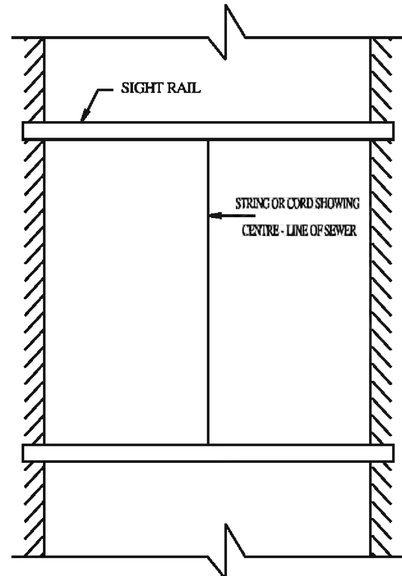
முளைக்குச்சியின் (Centre line of peg) - ன் இருபுறமும் குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் இரண்டு செங்குத்துகம்பங்கள் (Vertical post) அமைக்கப்படுகிறது. (படம் 4.4) செங்குத்து கம்பங்களுக்கு இடையில் கிடைமட்ட உறுப்பு பார்வைவிட்டம் (Sight rails) அமைக்கப்படுகிறது. கிடைமட்ட உறுப்பு பார்வைவிட்ட உயரம் கழிவுநீர் குழாயின் அடிப்பகுதி (RL of invert) அல்லது கற்காறை தளம் பொறுத்து அமையும். கிடைமட்ட உறுப்பு பார்வைவிட்ட உச்சியை இணைத்தால் அமைக்கப்படும் குழாயின் சரிவு அமைந்துவிடும். இச்சரிவே குழியில் கழிவுநீர் குழாய் அமைய வேண்டிய சரிவாகும். பள்ளத்தின் அருகே கிடைமட்ட உறுப்பு பார்வை விட்டம் அமைத்த பிறகு அவற்றின் உதவியுடன் பள்ளத்தின் கழிவுநீர் குழாயின் உட்புற அடிமட்டம் (inverted line) இருக்க வேண்டிய மட்டத்தினை போனிங் ராடு கொண்டு நிறுவியபின் படத்தில் காட்டியபடி கழிவுநீர்க் குழாய்கள் அமைக்கப்படுகின்றன.



படம் 4.4 சைட் ரெயில்

பள்ளம் தோண்டத் தேவையான மட்ட அளவுகள் மற்றும் சரிவு போன்றவற்றை தீர்மானித்தப்பின்பு தோண்டுதல் பணிமேற்கொள்ளப்பட்டு பள்ளத்தின் அடிமட்டம் சீராக சுரண்டப்படுகிறது. பின் உத்தேசிக்கப்பட்ட சரிவமைப்பு போனிங்ராடு மூலமாக பள்ளத்தின் அடிப்பகுதிக்கு மாற்றப்படுகிறது.

கழிவுநீர்க் குழாய்களை அமைக்கும்போது, அவற்றின் தலைப்பகுதி (Socket) நீரோட்டத்தின் திசையில் இருக்குமாறு அமைக்கப்படுகிறது. கழிவுநீர்க் குழாய்களை கிடத்திய பிறகு ஒருமுறை மட்ட அளக்கை கருவி வைத்து மட்டம் (Level) சரிபார்க்கப்படுகிறது. (படம் 4.5)



படம் 4.5 கழிவுநீர் குழாய் அமைப்பின் திட்ட வரைபடம்

4. கழிவுநீர்க் குழாய் அமைப்பை பரிசோதித்தல் (Testing on sewers)

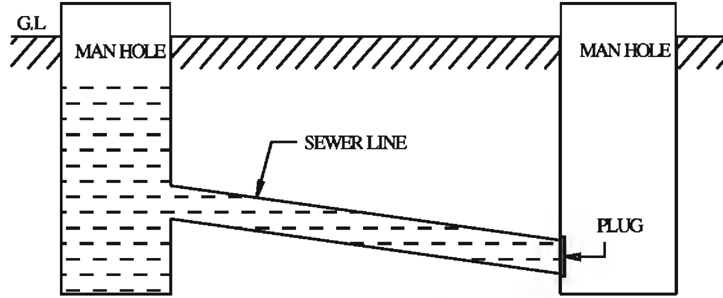
பதிக்கப்பட்ட கழிவுநீர் குழாயமைப்பு பயன்பாட்டிற்கு முன்பு சோதனைச் செய்யப்படவேண்டும். அதற்கு கீழ்க்கண்ட சோதனைகள் செய்யப்பட வேண்டும்.

i. நீர் இறுக்கச் சோதனை   ii. தடை சோதனை   iii. நேர்பார்த்தல் சோதனை

இந்த சோதனைகள் முடிந்தபின் குழாயின் மூலம் கழிவுநீர் எடுத்துச் செல்லுதல் அனுமதிக்கப்படுகிறது.

i. நீர் இறுக்கச் சோதனை (Water Tightness Test)

கழிவுநீர்க் குழாயினை அமைத்து அவற்றில் உள்ள இணைப்புகள் இறுகி உறுதியானதாக மாறுவதற்காக சிறிது கால அவகாசம் கொடுக்க வேண்டும். பிறகு கழிவுநீர்க் குழாயினுள் கழிவுநீர் அனுமதிப்பதற்குமுன் இரண்டு ஆள்துளைக்கு இடைப்பட்ட குழாயின் இணைப்பை சோதனைக்குள்ளாக்க வேண்டும். கழிவுநீர்க் குழாயானது கல்நார் மற்றும் கான்கிரீட் குழாயாக இருப்பின் அது 1.5 மீ. நீர் அழுத்தத்தை தாங்கக் கூடியதா என்று சோதிக்க வேண்டும். (படம் 4.6)



படம் 4.6 கழிவுநீர் குழாயினுள் நீர்இறுக்கச் சோதனை

இச்சோதனை செய்வதற்காக முதலில் குழாய் அமைப்பின் கீழ் முனையில் கேன்வாஸ் உறையுடன் கூடிய ரப்பர் பையினை நுழைத்து, காற்று அடித்து குழாயினை நன்கு அடைத்துக் கொள்ளுமாறு செய்யப்படுகிறது. மறுமுனையில், ரப்பர் கார்க்கில் பொருத்தப்பட்ட புனலின் வழியே நீர் செலுத்தப்பட்டு தொடர்ந்து 10 நிமிடத்திற்கு கழிவுநீர் குழாயினுள் அந்த நீர் தங்குமாறு செய்யப்பட வேண்டும். ஆள்துளையின் மேற்புறத்தில் நீரின் ஆழம் 1.5 மீ. இருக்க வேண்டும். நீரின் மட்டம் குறைந்தால் எங்கேயேனும் கசிவு உள்ளது என்று அறிந்து கொள்ளலாம். நீர்க்கசிவு தென்பட்டால் அந்தப்பகுதி குழாயினை மாற்றிவிட்டு வேறு குழாயினை அமைக்க வேண்டும்.

ii. தடை சோதனை (Obstruction Test):

இதில் குழாயின் விட்டத்தைவிட 13 மிமீ. குறைவான விட்டமுள்ள பந்து மேல் முனையிலிருந்து போடப்பட வேண்டும். அவ்வாறு போடும்போது குழாயின் உட்பகுதியில் சிமெண்ட் கலவை மற்றும் சணல், துண்டு கயிறுகள் ஆகியவை தடையாக இல்லையெனில் இரும்புக் குண்டானது மறுமுனையில் வெளிவந்து விடும்.

iii.நேர்பார்த்தல் சோதனை (Straightness Test)

குழாயின் ஒரு முனையில் கண்ணாடியையும், மறுமுனையில் எரியும் விளக்கினையும் வைக்கும்போது, குழாய் நேராக அமைக்கப்பட்டிருந்தால், விளக்கின் ஒளியில் கழிவுநீர் குழாயின் முழு குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் கண்ணாடியில் தெளிவாகத் தெரியும். குழாய் நேராக இல்லையெனில் வெளிச்சம் தெளிவாகத் தெரியாது. மேலும் குழாயில் ஏதேனும் அடைப்பு உள்ளதா என்பதனையும் கண்டறியலாம்.

5. கழிவுநீர்க் குழாயின் காற்றோட்டம் (Ventilation of Sewers)

கழிவுநீர்க்குழாய்க்கு காற்றோட்டத்தின் அவசியம் :

1) மக்களுக்குத் தொந்தரவு தரக்கூடிய விரும்பத்தகாத நாற்றத்தை உண்டுபண்ணுவதைத் தவிர்ப்பதற்காக
2) கழிவுநீர்க் குழாயினுள் மீத்தேன், சல்பேட், ஹைட்ரஜன், வேப்பர் போன்ற வெடிப்புத் தன்மை மற்றும் விஷத் தன்மைகளைக் கொண்ட வாயுக்களும், நீராவிகளும் தங்குவதைத் தடுக்க
3) காற்றடைப்பு உண்டாவதைத் தவிர்ப்தற்காக
4) முக்கிய கழிவுநீர் குழாய்களிலிருந்து இணைக் கழிவுநீர் குழாய் பிரியும் இடங்களிலும், கழிவுநீர்க் குழாயின் அளவுகள் மாறும் இடங்களிலும் வளிமண்டல அழுத்தம் (Atmospheric pressure) அதிகமாக அல்லது குறைவாக இருக்கும் காற்றழுத்தத்தை சரிசெய்ய

காற்றோட்ட முறைகள் (Methods of Ventilation) :

1) கழிவுநீர்க் குழாய்களை சரியாக அமைத்தல்
2) கழிவுநீர்க் குழாய்களின் சரியான வடிவமைப்பு
3) ஆழ்துளை மூடிகளின்மீது சிற்சில துவாரங்களிட்டு கழிவுநீர்ப்பாதை காற்றோட்டமாக வைக்கப்படுகிறது.
4) காற்றோட்ட தூண்கள் அமைத்தல்
5) இரசயானம் கலந்து ஆள்துளை அ மைத்தல்
6) தடங்கல் இல்லாத வெளியேற்றும் பகுதி அமைத்தல்

6. கழிவுநீர்க் குழாய்களை சுத்தம் செய்தல் (Cleaning of Sewers):

பின்வரும் 3 காரணங்களால் கழிவுநீரகற்றுக் குழாய்களை சுத்தம் செய்ய வேண்டியது அவசியமாகிறது.

1) கழிவுநீர்க் குழாய் உடைதல்
2) வண்டல், கிரீஸ் மற்றும் அழுக்கு, செடிகொடிகளின் வேர் ஆகியவற்றால் அடைப்பு.
3) துர்நாற்றம்.

கழிவுநீர் குழாயை சுத்தம் செய்யும் முறைகள்

i) தண்ணீர் வேகமாக செலுத்தி சுத்தம் செய்தல் (Cleaning and flushing)
ii) பிடிகுழிகளை சுத்தம் செய்தல் (Cleaning of catch pits) போன்றவை

i. தண்ணீர் வேகமாக செலுத்தி சுத்தம் செய்தல் (Cleaning and flushing)

அ. சிறிய கழிவு நீர்க் குழாய்களில் உள்ள அடைப்புகளை போதுமான வேகத்தில் நீரைச் ஊற்றி அகற்றலாம். இதற்காக கழிவுநீர்ச் செல்லும் பாதையில் தானியங்கி பீச்சுத் தொட்டியை (Automatic Flushing Tank) அமைக்கலாம். இவை தானாகவே கழிவு நீர்க் குழாயினை கழுவி சுத்தம் செய்துவிடுகிறது. கழிவு நீர்க் குழாயைச் சுத்தகாரிப்பதற்காக துவாரமுள்ள (nozzle) நெளிகுழாய் (hose pipe) குழாய் அல்லது மூங்கில் குச்சிகளை கழிவுநீர்க் குழாய்களில் புகுத்தி அதிக அழுத்தத்துடன் நீரைச் செலுத்தி கழிவுநீர் குழாயை சுத்தம் செய்யலாம்.

ஆ. நடுத்தர அளவு கழிவுநீர்க் குழாய்களை சுத்தம் செய்ய சுரண்டும் கருவிகள் (Scrapping instruments) பயன்படுத்தப்படுகிறது. Cane Rodding எனப்படும் வளைந்து கொடுக்கக்கூடிய கம்பிகளை ஆள்துளைலிருந்து கழிவுநீர் குழாயின் முன்னும் பின்னும் சொறுகி, அடைப்பு நீங்கும் வரை செயல்படுத்தவேண்டும்.

இ. பெரிய அளவிலான கழிவுநீர்க்குழாய்கள் மனிதனின் உதவியாலேயே சுத்தம் செய்யப்படுகிறது. ஆள்துளை வழியாக கழிவுநீர்க் குழாயின் உள்ளே மனிதன் சென்று கையாலேயே அடைப்புகளை நீக்கி அவைகளை ஆள்துளை வழியாக வெளியேற்றுவார்.

ஈ. மிகவும் மோசமான நிலையில் அடைப்பு ஏற்பட்டால் அத்தகைய கழிவுநீர்க் குழாயினுள் உள்ளீடற்ற பந்து (hollow ball) களை நிறைய அளவில் உருட்டிவிட்டு அவற்றை அடைப்பின் மீது மோதச்செய்து அடைப்பை அகற்றச் செய்யலாம்.

ii. பிடிகுழிகளை சுத்தம் செய்தல் (Cleaning of catch pits)

கழிவுநீர்க் குழாய் செல்லும்போது இடையே மழைநீர் உள்ளே புகும் பொருட்டு தொட்டி போல் கட்டப்படும் அமைப்புக்கு பிடிகுழி (Catch pits) என்று பெயர். ஒவ்வொரு மழைக்குப்பிறகும் இவைகள் சுத்தப்படுத்தப்படுகிறது.

இது சுவர்களால் கட்டப்பட்ட தொட்டி போன்ற அமைப்பு ஆகும். மண், மணல் போன்றவை தொட்டியின் அடிப்பாகத்தில் தங்கிவிடுகின்றன. இதன் அடிப்புறத்தில் படியும் மண் அடிக்கடி மூடியை கழற்றிவிட்டு சுத்தம் செய்யப்படுகிறது.

4.1.7 கழிவுநீர்த் திட்டத்திற்குத் தேவையான கட்டுமானங்கள் (Sewer Appurtenances)

கழிவு நீரகற்று அமைப்பில் சில உபகரணங்கள் கழிவு நீரகற்று முறையை திறம்பட செய்வதற்கு அவசியமாகிறது. இவை கழிவு நீரகற்றுப் பாதையில் பொருத்தமான இடைவெளியில் அமைக்கப்படுகிறது. இவற்றுள் மிக முக்கியமானவற்றைக் காண்போம்.

1) மனிதன் உள்ளே சென்று ஆய்வு நடத்தும் தொட்டி (Manhole)
2) வீழ்ச்சி ஆழ்துளை (Drop manhole)
3) விளக்கு ஆழ்துளை (Lamp hole)
4) பிடிப்பு வடிநிலம் அல்லது பிடிகுழி (Catchment basin or catch pit)
5) துப்புரவு குழாய்ப்பகுதி (Cleanouts)
6) பீச்சு நீர்த்தொட்டி (Flushing tanks)
7) நுழைவாயில் (Inlets)
8) மசகு மற்றும் எண்ணெய் சிறை (Grease and oil trap)
9) தலைகீழ் வடிகுழாய் (Inverted siphons)
10) மழைநீர் ஒழுங்குப்படுத்தும் அமைப்பு (Storm water regulators)

1. மனிதன் உள்ளே சென்று ஆய்வு நடத்தும் தொட்டி (Manhole)

மனிதன் உள்ளே சென்று ஆய்வு நடத்தும் தொட்டி என்பது கழிவுநீர்க் குழாயையும், தரைப்பகுதியையும் இணைக்கக் கூடிய ஒரு கட்டுமான அமைப்பு. இதனுள் ஆட்கள் இறங்கி சுலபமாக, பாதுகாப்பாக பராமரிப்புப் பணிகளை மேற்கொள்ளலாம். கழிவுநீர்க் குழாயை சுத்தம் செய்ய, பராமரிக்க மற்றும் சரிபார்க்க இது உதவும் இது இரண்டு அல்லது அதிகமான கழிவுநீர்க் குழாய்கள் சந்திக்கும் இடம் அல்லது குழாயமைப்பின் சரிவமைப்பு மாறுபடும் இடம் அல்லது கழிவுநீர்க் குழாயின் விட்டம் மாறுமிடம் போன்ற இடங்களில் அமைக்கப்படுகிறது. கழிவுநீர் குழாய்களுக்கு காற்றோட்ட வசதியும் கிடைக்கிறது.

2. வீழ்ச்சி ஆழ்துளை (Drop manhole)

ஆழமாக அமைந்துள்ள பிரதான கழிவுநீர்க் குழாயுடன் தரைக்கு அருகில் அமைந்துள்ள கிளை கழிவுநீர்க் குழாய் இணையும் இடத்தில் இது கட்டப்படுகிறது.

பிரதான கழிவுநீர்க் குழாய் தரைமட்டத்திலிருந்து அதிக ஆழத்தில் அமைந்துள்ளதால் அதற்கு மேல் 0.5மீ முதல் 0.6மீ உயரத்தில் அமைந்துள்ள கிளை கழிவுநீர்க் குழாயை இணைக்கத் குறைந்தபட்ச தொந்தரவுடன் கிளை கழிவுநீர்க் குழாய் அமைக்கப்படுகிறது. கிளைக் கழிவுநீர் குழாயின் நுனி, பிரதான கழிவுநீர் குழாய்க்கு அருகில் அமைக்கப்படுவதால் ஆட்கள் உள்ளே இறங்கி வேலை செய்வது சாத்தியமாகிறது.

3. விளக்கு ஆழ்துளை (Lamp hole)

கழிவுநீர்க் குழாயில் இரண்டு ஆழ்துளைகளுக்கு இடையில் அமைக்கப்படும் துளையை விளக்கு ஆழ்துளை (Lamp hole) என்கிறோம். இரண்டு அடுத்தடுத்துள்ள மனிதன் உள்ளே சென்று ஆய்வு நடத்தும் தொட்டிக்கு (Manhole) இடையில் அடைப்புள்ளதா என விளக்குத்துளையில் விளக்கை இறக்கி ஆழ்துளை மூலமாக பார்த்து சரிபார்க்க உதவுகிறது. அடைப்பு இருக்கும் பட்சத்தில் நீரை பீச்சியடித்து சரிசெய்ய உதவுகிறது. கழிவுநீர்க் குழாயினுள் காற்றோட்டத்தை ஏற்படுத்தவும் முடியும்.

4. பிடிப்பு வடிநிலம் அல்லது பிடிகுழி (Catch basin or catchpit)

பிடிகுழி (Catchpit) என்பது சுவர்களால் கட்டப்பட்ட தொட்டி போன்ற அமைப்பாகும். மண், மணல் போன்றவை நீக்கப்பட்ட தூய மழைநீர் மட்டும் கூட்டுமுறை கழிவுநீர்க் குழாயினை (Combined sewer) சென்றடையுமாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

5. துப்புரவு குழாய்ப்பகுதி (Cleanouts)

இது ஓர் சரிவான குழாய் ஆகும். இதன் ஓர் முனை நிலத்தின் அடியில் செல்லும் கழிவுநீர் குழாயுடனும் மறுமுனை நிலமட்டத்தில் கொண்டு வரப்பட்டு மேலே ஓர் மூடியால் மூடப்பட்டிருக்கும் பொதுவாக இவை பக்கவாட்டு கழிவுநீர் குழாயின் மேல்முனையில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். தரைக்கடியில் அமைக்கப்படும் கழிவுநீர்க் குழாயை சுத்தம் செய்வதற்காக நீரை பீச்சி அடித்து சுத்தம் செய்ய முடியவில்லையெனில், இரும்புக் கம்பியை உள்ளே செலுத்தி சுத்தம் செய்ய உதவும் ஒரு அமைப்பாகும்.

6. பீச்சு நீர்த்தொட்டி (Flushing tanks)

நீரை சேமித்து வைத்து பின்னர் தேவைப்படும்போது அதை திறந்துவிடுவதன் மூலம் கழிவுநீர்க் குழாயை சுத்தப்படுத்தும் திசைவேகத்தினை (self cleaning velocity) அடையுமாறு செய்வதற்காக கட்டப்பட்டுள்ள தொட்டி பீச்சு நீர்த்தொட்டி எனப்படுகிறது. இவற்றில் நீரை தற்காலிகமாக தேக்கி வைத்து தேவைப்பட்ட நேரங்களில் திறந்து விடப்படுகிறது.

7. நுழைவாய் (Inlets)

தெருவில் வழிந்தோடும் தண்ணீர் மற்றும் மழைநீர் ஆகியவற்றை சேகரித்து வெள்ளநீர் வடிகாலுக்கோ அல்லது கூட்டு வடிகாலுக்கோ எடுத்து செல்லும் குழாயிற்கு நுழைவாயில் என்று பெயர். இது சாலைகளின் ஓரங்களில் 30 மீட்டரிலிருந்து 60 மீட்டர் இடைவெளியில் அமைக்கப்படும். இதை அமைப்பதினால் குறுகிய காலத்தில் மழைநீர் கழிவுநீர்க் குழாயினுள் செலுத்தப்படுகிறது. இதனால் சாலையில் தண்ணீர் தேங்குவது தவிர்க்கப்படுகிறது. இதன் இரு வகைகள்

1) கிடைமட்ட நுழைவுவாயில் (Horizontal Inlet)
2) செங்குத்தான நுழைவு வாயில் (Vertical Inlet)

8. மசகு மற்றும் எண்ணெய் சிறை (Grease and oil trap)

மசகு மற்றும் எண்ணெயானது கழிவு நீரிலிருந்து தனியே பிரித்தெடுக்காவிடில் இவை கழிவுநீர்க் குழாயின் உட்புறத்தில் படியும். இதன் காரணமாக கழிவுநீரிலுள்ள மிதக்கும் பொருட்கள் இவற்றில் ஒட்டிக் கொள்வதால் கழிவுநீர்க் குழாயின் கொள்ளளவு குறைகிறது. எனவே, கழிவுநீரிலுள்ள மசகு (Grease) மற்றும் எண்ணெய் போன்றவற்றை தனியே பிரித்தெடுப்பது அவசியமாகிறது.

9. தலைகீழ் வடிகுழாய் (Inverted siphons)

கழிவுநீர் செல்லும் குழாய்க்கு கீழே ஓர் சாதாரணக் குழாயாக அழுத்தத்துடன் நீரை எடுத்துச்செல்ல கட்டப்படும் ஓர் அமைப்பு தலைகீழ் வடிகுழாய் ஆகும். ஓடைகள், இரயில்பாதை ஆறுகள் போன்றவற்றின் கீழேயும் தடையாய் இருக்கக்கூடியவற்றின் கீழேயும் கழிவுநீரை கொண்டு செல்வதற்காக கட்டப்படுகிறது. இதனை தாழ்ந்த கழிவுநீர்க் குழாய் (Depressed sewers) என்றும் கூறலாம்.

10. மழைநீர் ஒழுங்குப்படுத்தும் அமைப்பு (Storm water regulators)

மழைக்காலங்களில் அதிக மழைநீர் காரணமாக கழிவுநீர் அதிகமாக வெளியேறும் சமயங்களில், கழிவுநீரின் ஒரு பகுதியை கூட்டுவடிகாலிலிருந்து பிரித்து தனியே அனுப்புவதற்காகக் கட்டப்படும் கட்டமைப்புக்கு மழைநீர் ஒழுங்குப்படுத்தும் அமைப்பு என்று பெயர். கழிவுநீரோட்டம் ஒரு குறிப்பிட்ட வரம்பைத்தாண்டும் போது இவ்வமைப்பு செயல்பாட்டிற்கு வருகிறது. இவ்வாறு தனியே பிரிக்கப்படும் கழிவுநீர் ஓடைகள் அல்லது ஆறுகளில் செலுத்தப்படுகிறது. இவ்வாறு கழிவுநீர் பிரித்து அனுப்பப்படுவதால் பம்பிங் செய்வதில் மற்றும் பக்குவப்படுத்துவதில் சுமை குறைகிறது.

4.2 கழிவு நீரின் தரம் (QUALITY OF SEWAGE)

கழிவுநீர் குழாயின் வடிவமைப்பிலும் பதனப்படுத்தும் அலகுகளின் கட்டுமானத்திலும் கழிவுநீரின் தரம் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது.

4.2.1 கழிவுநீரின் தன்மைகள் (PROPERTIES OF SEWAGE)

1) புறநிலை பண்புகள் (Physical Characteristics)

2) இரசாயன பண்புகள் (Chemical Characteristics)

3) உயிரியல் பண்புகள் (Biological Characteristics)

1. புறநிலை பண்புகள் (Physical Characteristics)

கழிவுநீரின் புறநிலை பண்புகள் என்பன கீழ்வருவனவாகும் :

i) நாற்றம்

ii) நிறம்

iii) கலங்கல்

iv) தட்பவெப்பம்

i. நாற்றம் (Odour)

புதிய கழிவுநீரில் எவ்வித நாற்றமும் இருக்காது. இவை தேங்கி நிற்கும்போது ஹைட்ரஜன் சல்பைடு மற்றும் பிற சல்பர் காம்பவுண்டுகளால் விரும்பத்தகாத நாற்றத்தை உருவாக்கும்.

ii. நிறம் (Colour)

கழிவுநீர் என்பது மஞ்சள் சார்ந்த அல்லது சாம்பல் நிறத்தில் அல்லது இலேசான பழுப்பு நிறத்தில் இருந்தால் அது புதிய கழிவுநீராகும் இது கருப்பு அல்லது கருமை நிறத்தில் இருந்தால் அது அழுகிப்போன கழிவுநீர் ஆகும்.

iii. கலங்கல் (Turbidity)

கழிவுநீரில் கலந்திருக்கும் மிதக்கும் திடப்பொருட்களின் அளவைப் பொருத்து இத்தன்மை அமைகிறது. கழிவுநீர் பொதுவாக கலங்கிதான் இருக்கும்.

iv. தட்பவெப்பம் (Temperature)

பொதுவாக குடிநீரைவிட கழிவுநீரின் வெப்பம் சற்று அதிகமாகவே இருக்கும் அதிலும் மூடப்பட்ட குழாய்கள் மூலமாக கழிவுநீர் செல்லும்போது, அதன் வெப்பம் இன்னும் அதிகமாகும். இதனால் உயிரியல் செயல்பாடு, வாயுக்களின் கரையும் தன்மை, கழிவுநீரின் பாகுநிலை ஆகியவை பாதிப்படைகிறது.

2. இரசாயன பண்புகள் (Chemical Characteristics)

கழிவுப் பொருட்களில் இரசாயன பண்புகள் அவற்றின் மக்கிப் போன நிலையையும், அவை தூய்மையாக்கப்பட வேண்டிய முறையினையும் அறிய உதவுகிறது. புதிய கழிவுநீரில் காரத்தன்மை இருப்பதால் பாக்டீரியா செயலுக்கு அது பெரிதும் உதவுகிறது. அழுகிப்போன கழிவு நீரில் அமிலத் தன்மை அதிகமாகவிடுவதால் அவற்றை திறம்பட தூய்மை செய்வது சற்று கடினமாகிறது. கழிவு நீரில் கலந்துள்ள சேர்க்கைகளை பொறுத்து அவற்றின் இரசாயன பண்புகள் மாறுபடுகிறது. மனிதக் கழிவு மற்றும் சிறுநீரிலிருந்து கூட்டு கரிம பொருட்கள் வெளியாகிறது. இவற்றிலிருந்து சிறுநீர், மனிதக் கழிவிலிருந்து வெளியாகும் பொருட்கள் கலப்பாகவும், கரிம பொருட்களாகவும் உள்ளது. இதிலிருந்து கனிமப்பொருட்கள் வெளியாகிறது.

3. உயிரியல் பண்புகள் (Biological Characteristics)

பாக்டீரியா மற்றும் ஆல்கை, காளான், புரோட்டோசோவா போன்ற உயிர்வாழ் நுண்கிருமிகள், கழிவுநீரில் கலந்திருப்பதால் கழிவுநீரின் உயிரியல் தன்மைகளை அறிவது அவசியமாகிறது. பெரும்பாலான பாக்டீரியாக்கள் தீங்கு செய்யாதவை. மேலும் அவை கழிவுநீரின் கரிமப்பொருட் கழிவுகளை தூய்மை செய்ய உதவுகிறது. இதனால் தூய்மையாக்கும் செலவுகூட மிஞ்சுகிறது.

4.3 கழிவுநீரை சுத்திகரித்தல்
(TREATMENT OF SEWAGE)

சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாக்க, கழிவுநீர், கழிவுப் பொருட்களில் உள்ள நச்சுத்தன்மையை நீக்கி பக்குவப்படுத்துவது அவசியமாகிறது. பக்குவப்படுத்தும் முறைகள் கழிவுநீரில் கலந்துள்ள நச்சுப் பொருட்களுக்கு ஏற்றாற்போல இருக்க வேண்டும்.

4.3.1 கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பின் பாய்ம வரைப்படம் (Flow Diagram of Sewage Treatment System)



1. முதல் நிலை சுத்திகரிப்பு (Primary Treatment)

கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு முறைகளில் இதுவே முதன்மையான சுத்திகரிப்பு கட்டமாக இருக்கின்றது இச்சுத்திகரிப்பு முறையில் பல விதமான சல்லடைகள் வழியாக கழிவுநீர் செலுத்தப்படுகிறது. பேப்பர், துணி, மரச்சாமான்கள், ரப்பர், கார்க் போன்ற மிதக்கும் திடப் பொருட்கள் இந்த சல்லடைகளால் தடுத்து நிறுத்தப்படும். இது பருக்கல் நீக்கு தொட்டிக்கு (Grit chamber) முன்னதாக பொருத்தப்படும்.

2. இரண்டாம் நிலை சுத்திகரிப்பு (Secondary Treatment)

இது கிளர்வூக்கச் சேற்றினை படிவைக்கும் முறை (Activated sludge process) மற்றும் வடிகட்டுதலை குறிக்கிறது.

3. மூன்றாம் நிலை சுத்திகரிப்பு (Tertiary Treatment)

இது கிருமிகளை அழித்தலையும், நைட்ரஜன் மற்றும் பாஸ்பரஸ் போன்ற கனரக உலோகங்களை நீக்குவதை குறிக்கிறது.

1. முதல் நிலை சுத்திகரிப்பு (Primary Treatment)

i. சல்லடை (Screening)

கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு முறைகளில் இது முதலாவது ஆகும். இம்முறையில் கழிவு நீரானது வெவ்வேறு சல்லடைகளின் வழியாக செலுத்தப்படுகிறது. இந்த சல்லடை கருவி பொதுவாக சீரான அளவிலும், திறப்புகளுடன் இருக்கும், இந்த சல்லடைகள் கழிவு நீரிலுள்ள பேப்பர், துணிகள், மரக்கட்டைகள், ரப்பர், கார்க் போன்ற திட மற்றும் மிதக்கும் பொருட்களை தடுத்து நிறுத்திவிடுகின்றன. பருக்கல் நீக்கு தொட்டி (Grit chamber) முன்பாக இதனை பொருத்த வேண்டும்.

ii மிதப்பு மாசுநீக்கும் தொட்டி (Skimming Tanks)

மிதப்பு மாசுநீக்கும் தொட்டி என்பது எண்ணெய், கிரீஸ், கொழுப்பு, சோப்பு போன்ற மிதக்கும் பொருட்களை அகற்றுவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

iii. பருக்கல் நீக்கு தொட்டி (Grit Chambers)

கழிவுநீரிலுள்ள சரளைக்கல், மண், மணல் (0.2 மி.மீ (அ) அதற்குமேல்) போன்றவற்றை அகற்ற பருக்கல் நீக்கு தொட்டி அமைக்கப்படுகிறது. திடப் பொருட்கள் கீழே படியும் வண்ணம் திசைவேகம் இருக்க வேண்டும். எடை அதிகமுள்ள கனிமப் பொருட்களை (inorganic matter) புவியீர்ப்பு விசையின் மூலம் கீழே படிய வைக்கின்றன.

iv. படியவைக்கும் தொட்டி (Sedimentation Tank):

பருக்கல் நீக்கு தொட்டி மற்றும் சல்லடைகள் போன்றவை ஓரளவிற்கு மட்டுமே கழிவுநீரில் உள்ள திடப் பொருள்களையும், கரிம மற்றும் கனிமப் பொருட்களையும் அகற்றும். மிக நுண்ணிய மிதக்கூடிய கரிமப் பொருட்கள் (organic matter) படிய வைக்கும் தொட்டியின் மூலம் அகற்றப் படுகின்றன. கரிமப் பொருட்களின் ஒப்படர்த்தியானது (Specific gravity) தண்ணீரின் ஒப்படர்த்தியைவிட அதிகமாக இருந்தாலும், கழிவுநீரானது ஓட்டத்தில் இருக்கும்போது இவை கீழே படிவதில்லை. அதேசமயம் கழிவுநீர் நிலையாக இருக்கும்போது (Still) அல்லது ஓட்ட வேகம் குறையும்போது இந்தப் பொருட்கள் கீழே படியத் துவங்குகின்றன.

கழிவு நீரானது தொடர்ச்சியாக உள்ளே அனுப்பப்பட்டு குறைந்த அளவு திசைவேகத்துடன் செல்லுமாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. கழிவுநீரின் திசைவேகம் குறைவாக இருப்பதால் கரிமப் பொருட்கள் கீழே படிந்து சேறு (Sludge) போல் ஆகிவிடுகின்றன. இந்த சேறானது பின்னர் அகற்றப்படுகிறது.

அமைந்திருக்கும் இடத்தைப் பொருத்து இது இருவகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது.

i) முதனிலை தெளிவாக்கும் தொட்டி (Primary Clarifiers) : பருக்கல் நீக்கு தொட்டி (Grit Chamber) ஐ அடுத்து அமைக்கப்படும்.

ii) இரண்டாம் நிலை தெளிவாக்கும் தொட்டி (Secondary clarifiers) : இரண்டாம் கட்டப் பக்குவப்படுத்தப்படும் அலகுகளுக்குப்பின் அமைக்கப்படும்.

2. இரண்டாம் நிலை சுத்தகரிப்பு (Secondary Treatment)

முதல் நிலை சுத்தகரிப்பில் கழிவுநீரிலுள்ள படியக்கூடிய கனிமப் பொருட்கள் (Inorganic) முற்றிலும் நீக்கப்படுகின்றன. மேலும் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு கரிமப்பொருட்களும் (organic) கழிவுநீரிலிருந்து நீக்கப்படுகின்றன. ஆனால் அதிக அளவு கரிமப் பொருள் இரண்டாம் கட்ட பக்குவப்படுத்தும் முறையான வடிகட்டுதல், கிளர்வூக்கச் சேற்றினை படியவைக்கும் முறை மூலம் நீக்கப்படுகின்றன. (Filters, Activated sludge process).

முதல்கட்டத்தில் படியாத நுண்ணிய கரிமப்பொருட்கள், இரண்டாம் கட்டத்தில் வடிகட்டிகள் மூலம் வடிகட்டப்பட்டு வெளியேற்றப்படுகிறது.

அ.வடிகட்டிகள் (Filters) :

இரண்டாம் கட்ட பக்குவப்படுத்தும் முறையில் உபயோகிக்கப்படும் வடிகட்டிகள் நான்கு வகைப்படும். அவை,

i) தொடர்பு படுகைகள்

ii) இடைப்பட்ட மணல் வடிப்பிகள்

iii) தெளிப்பு வடிகட்டிகள்

iv) பிற வடிகட்டிகள்

ஆ.கிளர்வூக்கச் சேற்றினை படியவைக்கும் செயல்முறை (Activated Sludge Process)

கழிவு நீரானது ஆக்ஸிஜனுடன் கலந்து கீழே படியக்கூடிய சேற்றுக்கு கிளர்வூக்கிய சேறு என்று பெயர். முதல் கட்ட பக்குவப்படுத்தும் நிலை முடிந்தபிறகு வெளிவரும் கிளர்வூக்கச் சேறு சிறிதளவு காற்றூட்டம் தொட்டியில் கலக்கப்பட்டு ஒரு கலவை உருவாகிறது. இதனுடன் காற்று அனுப்பப்பட்டு பலமணி நேரங்களுக்கு கலக்கப்படுகிறது. காற்றிலுள்ள ஏராளமான ஆக்சிஜனுடன் கழிவுநீர் கலந்து அரோபிக் வினைமூலம் கரிமப் பொருட்கள் ஆக்சிஜனேற்றம் (Oxidation) அடைகின்றன. இவ்வாறு காற்று செலுத்தப்படுவதற்கு காற்றூட்டம் (aeration) என்று பெயர். இதன்மூலம் உருவாகும் சேறு போன்ற கசடு கீழே படிந்துவிடுகிறது. மீதியுள்ள கலங்கல் இல்லாத தெளிவான கழிவுநீர் வெளியேற்றப்படுகிறது.

3. மூன்றாம் நிலை சுத்திகரிப்பு (Tertiary Treatment)

இரண்டாம் கட்ட பக்குவப்படுத்தும் முறையினால் நீக்கப்படாத நைட்ரஜன் மற்றும் பாஸ்பரஸ் போன்ற இதரப் பொருட்களை நீக்குவதற்கு இம்முறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அ) நோய் கிருமிகளை முழுவதுமாக அழித்தல் (Disinfection): இதில் Pathogenic Bacteria மற்றும் கனரக உலோகங்களை நீக்குதல் அடங்கும். குளோரினேஷன் முறை மூலம் இது நீக்கப்படுகிறது.

ஆ) அடர் உலோகத்தை நீக்குதல் **(Removal of Heavy Metals)**

தொழிற்சாலைக் கழிவிலிருந்து வெளிவரும் கழிவில் நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ் முதலியன தகுந்த பக்குவப்படுத்தும் முறை மூலம் நீக்கப்படுகிறது.

4.4 நச்சுத்தடைத் தொட்டி
SEPTIC TANK

நச்சுத்தடைத் தொட்டி அமைப்பதன் மூலம் தனித்து இருக்கும் கட்டடங்கள், கல்விக்கூடங்கள், தங்குமிடங்கள், மருத்துவமனைகள் போன்றவற்றிலிருந்து வரும் கழிவுநீரை அப்புறப்படுத்தலாம்.

4.4.1 கோட்பாடு மற்றும் வேலை செய்யும்விதம்

நச்சுத்தடைத் தொட்டி கழிவு நீரிலுள்ள திடப் பொருளை மெதுவாக தொட்டியின் அடிப் பகுதியில் படியவைக்கும் ஒரு தொட்டியாகும். கழிவுநீர் மெதுவாக கிடைமட்டத் தொட்டியில் தொடர்ச்சியாக செல்கிறது. நுழைவாயில் முதல் வெளிவாயில் வரை கழிவுநீர் ஓட்டம் தொடர்ச்சியாக இருக்கும். தேக்க நேரத்திற்குள் (Detention period) கழிவுப் பொருட்கள் நச்சுத்தடை தொட்டியின் அடிப்பகுதியில் கசடாக (sludge) தங்கிவிடுகிறது. மசகு (Grease) மற்றும் கொழுப்புகள் மென்மையாகவும், எடை குறைவாகவும் இருப்பதால் நுரை போன்று மேற்பகுதியில் தங்கி விடுகிறது. நச்சுத்தடை தொட்டியின் உள்ளே தடுப்புச் சுவர்கள் (Baffle wall) கட்டப்பட்டு அவற்றின் உதவியுடன் நுரையினை பிரித்து தேக்கி வைக்கலாம். இவ்வாறு நுரையாக மாறிய கழிவினையும், கசடாக மாறிய கழிவினையும் பல மாதங்களுக்கு தங்க வைக்கலாம். அவ்வாறு தங்கும்போது காற்றில்லாமல் உயிர்வாழும் பாக்டீரியா, பூஞ்சைகளால், திடப்பொருள்கள் தாக்கப்படுகின்றன. அவை சிறு வேதிச் சேர்மங்களாக உடைக்கப்படுகின்றன.

நச்சுத்தடைத் தொட்டியில் நடைபெறும் செயல் என்பது ஒரு முதல் கட்டப் பக்குவப்படுத்தும் முறையே ஆகும். இதை காற்றில்லாமல் உயிர்வாழும் பாக்டீரியாக்கள் செரிமானம் (anaerobic digestion) என்கிறோம். இப்படி மக்கி அழுகும் கசடு (Sludge) உருவாக்கி பிறகு குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளில் உரியமுறையில் வெளியேற்றப்படுகிறது. பொதுவாக வீடுகள், பள்ளிக்கூடங்கள், காலனிகள், குடியிருப்புகள், மருத்துவமனைகள் ஆகிய இடங்களில் நச்சுத்தடைத் தொட்டி அமைக்கப்படும்.

மக்கி அழுகிய கசடு (Sludge)-ன் ஒரு பகுதி வாயுக்களாகவும், திரவமாகவும் உருமாறுகிறது. குமிழிகள் போன்று வெளிவரும் வாயுக்கள் மேற்பகுதியில் துர்நாற்றத்தைத் தருகிறது. எனவே, நச்சுத்தடைத் தொட்டியின் மேற்பகுதி மூடப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

வாயுக்கள் வெளியேற வேண்டி காற்றோட்டக் குழாய் பொருத்தப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

வெளிவாயிலில் வெளியேறும் திரவம், நீர்ம கழிவு (Effluent) எனப்படும். அதிக நாற்றமும், உயிர் பிராணவாயுத்தேவை (Bio oxy demand) கொண்டது. இது தொற்றுள்ள Pathogenic Bacteria ஆக மாறும். இதை நேரடியாக மண்ணில் செலுத்தினால் அது நோயினையும், விரும்பத்தகாத துர்நாற்றத்தையும் ஏற்படுத்தும். எனவே, ஒரு உறிஞ்சும் தொட்டி அமைத்து அதனுள் நச்சுத்தடை தொட்டியிலிருந்து வெளியான கழிவுநீரைச் செலுத்தி பக்குவப்படுத்தி மண்ணால் உறிஞ்சப்படுகிறது.

மண்ணின் மேற்பரப்பில் உள்ள ஏரோபிக் பாக்டீரியா, கரிமப் பொருள்களைத் தாக்கி, ஆக்சிஜனேற்றம் செய்யப்பட்டு நைட்ரேட், கார்பன் டை ஆக்ஸைடு மற்றும் நீராகவும் மாறுகிறது. இவ்வாறு பக்குவப்படுத்தும் முறைக்கு ஏரோபிக் ஆக்சிடேசன் (aerobic oxidation) என்று பெயர்.

4.4.2 நச்சுத்தடை தொட்டி கட்டுமான விவரங்கள் (CONSTRUCTION DETAILS OF SEPTIC TANK)

படம் 4.7 ல் நச்சுத்தடை தொட்டியின் தரைப்படம் (Plan) மற்றும் குறுக்குத் தோற்றம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

அ) தரைப்படத்தில் (Plan) செவ்வகமாக தொட்டி உள்ளது. அதன் நீளம் அகலத்தைப் போல் 2 முதல் 4 மடங்கும். சராசரியாக 3 மடங்காகவும் அமைக்கப்படும்.

ஆ) திரவ ஆழம் 1 முதல் 2 மீ., ஆகவும் காற்று இடைவெளி (free board) 0.3 மீ. முதல் 0.45 மீ. இருக்குமாறும் அமைக்க வேண்டும்.

இ) திரவ மட்டத்திலிருந்து 150 மிமீ முதல் 225 மிமீ. ஆழத்தில் Elbow குழாய் அல்லது T வடிவக் குழாய் உள் நுழையும் குழாய் (Inlet pipe) ஆக அமைக்கப்படும்.

ஈ) திரவ மட்டத்திலிருந்து 150 மிமீ. ஆழத்தில் T வடிவ வெளியேறு குழாய் (Outlet pipe) அமைக்கப்படும்.

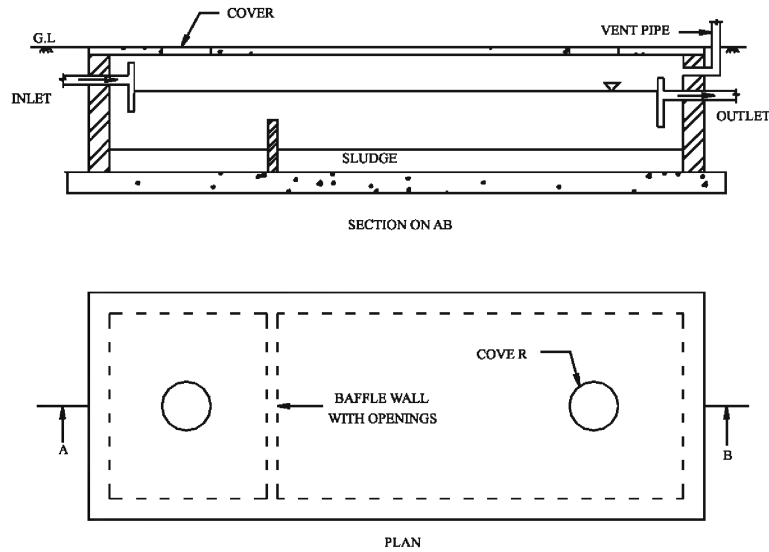
உ) நுழைவாயிலில் இருந்து நுழைவாயில் தடுப்பு (Baffle), தொட்டியின் நீளத்தில் $1/5^{th}$ நீளத்தில் அமைக்கப்படும். பெரிய அளவுள்ள தொட்டியில், T வடிவ தடுப்புச் சுவர் (Baffle walls) அமைக்கப்படுகிறது. தொட்டியினுள் கழிவுநீர் சுழன்று கொண்டே இருந்து படியவைக்கும். செயலைக் குறைத்து விடுவது தவிர்க்கப்படுகிறது. நச்சுத்தடைத் தொட்டி இரு அறைகளாகக் கட்டப்படுகிறது. முதல் அறை நுரை தேக்க அறை (Stilling compartment) என்றும், இரண்டாவது அறை படிய வைக்கும் அறை (Setting compartment) எனப்படுகிறது. அதில் சேறு (sludge) வெளியேற ஒரு வழியும் அமைக்கப்படுகிறது.

ஊ) தரை தகுந்த சரிவுடன் அனைத்து பக்கத்திலும் (1 in 7) சேறு வெளியேற்ற ஏதவாக அமைக்கப்பட வேண்டும்.

எ) சேற்றை நீக்கும் குழாயாக 100 மிமீ. to 150 மிமீ. விட்டமுள்ள குழாய் பொருத்தப்பட்டு (sluice) வால்வினால் கட்டுப்படுத்தப்படுமாறு அமைக்கப்படுகிறது.

ஏ) ஆய்வு செய்யவும், பராமரிக்கவும் ஆள்துளை மூடி (Manhole cover) ஒவ்வொரு அறையிலும் கூரையின் மேற்பகுதியில் (Roof slab)–ல் அமைக்கப்படுகிறது.

ஐ) 40 மிமீ to 50 மிமீ. விட்டமுள்ள குழாய் காற்றோட்ட வசதிக்காக அமைக்கப்படுகின்றன. கூரை மட்டத்திற்கு மேல் உயரத்திற்கு கொண்டு செல்லப்பட்டு அதன் மேல் முனையில் காற்றோட்ட அமைப்பு (Ventilating cowl) பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இது பறவைகள் கூடு கட்டுவதிலிருந்து தவிர்க்கப்படுகிறது.



படம் 4.7 நச்சுத்தடை தொட்டி

4.4.3 இயக்கமும் பராமரிப்பும் (OPERATION AND MAINTENANCE)

1) நச்சுத்தடை தொட்டிக்குள் சோப்பு நீர் மற்றும் பினால் போன்ற கிருமிநாசினி செல்ல அனுமதிக்கக் கூடாது. நச்சுத்தடை தொட்டியில் உள்ள பாக்டீரியா (Bacterial flora) விற்கு இது தீங்கு தரும்.

2) அதிகப்படியான சேற்றின் தேக்கம் நச்சுத்தடை தொட்டியின் கொள்ளளவைக் குறைத்துவிடும். செயல்திறனையும் பாதித்துவிடும். ஆகவே நச்சுத்தடை தொட்டியில் சேற்றினை தொடர்ந்து தேக்கி வைக்காமல், அதனை 6 மாதத்திலிருந்து 2 வருடத்திற்கு ஒருமுறை சுத்தம் செய்திட வேண்டும்.

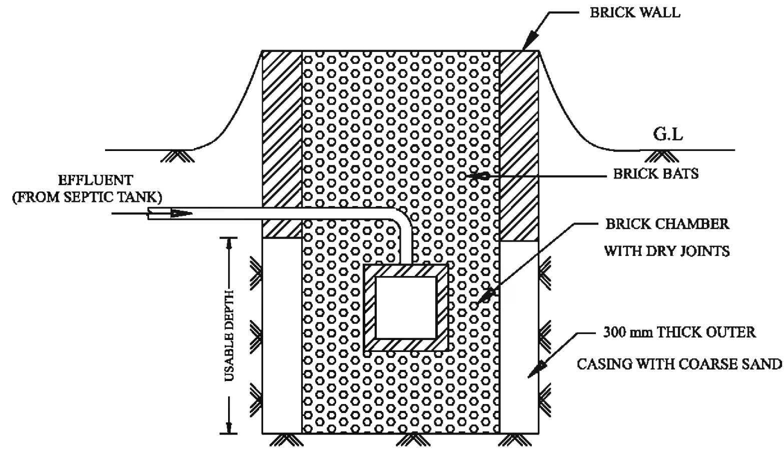
3) புதியதாகக் கட்டப்பட்ட நச்சுத்தடை தொட்டியில் வெளியேற்றும் குழாயின் மட்டம் வரை நீர் நிரப்பப்பட்டு செரி சகதி (digested sludge) இடப்படுகிறது. இது கழிவுகளை சிதைக்க (Decomposition) உதவுகிறது.

பொதுவாக நச்சுத்தடை தொட்டியிலிருந்து வெளியேறும் கழிவுநீரை நேரடியாக மண்ணில் செலுத்தாமல் தரைமட்டத்திற்குக் கீழ் ஒரு உறிஞ்சும் தொட்டி அமைத்து, கழிவுநீரைச் செலுத்தி பக்குவப்படுத்தி மண்ணால் உறிஞ்சப்படுகிறது.

4.4.4 உறிஞ்சுக்குழி (Soak pit)

உறிஞ்சுக்குழி (Soak pit) என்பது தரைமட்டத்திற்குக் கீழே வட்ட வடிவமாகவோ அல்லது சதுரமாகவோ அமைக்கப்படும் மூடப்பட்ட ஆழ்குழியாகும். நச்சுத்தடை தொட்டியிலிருந்து வெளியேறும் நீரானது அதனுள் செலுத்தப்படுகிறது. சுற்றியுள்ள மண்ணால் அது ஈர்க்க அல்லது உறிஞ்சப்படுகிறது. இந்த ஆழ் குழியானது எதுவும் நிரப்பப்படாமல் காலியாகவோ அல்லது உடைந்த செங்கற்களாலோ அல்லது கருங்கல் ஜல்லியாலோ நிரப்பப்படுகிறது. (படம் 4.8) உறிஞ்சுக்குழியானது காலியாக இருக்கும் பட்சத்தில் செங்கல், கருங்கல் அல்லது கான்கீரிட் கட்டி போன்றவற்றால் உட்புறமாக கலவை இல்லாத இணைப்பு கொண்டு பதிக்கப்படும். இருப்பினும் குறைந்த பட்சம் 75 மி.மீ அளவுக்கு உள் நுழை மட்டத்திற்கு கீழ் இந்த லைனிங்கானது கருங்கல் ஜல்லியால் தாங்கப்படும். இதன் ஆழம் மற்றும் விட்டம் மண்ணின் ஊடுருவும் திறனை (Percolation capacity) பொருத்து அமைகிறது.

உறிஞ்சுக்குழியானது நிரம்பி இருக்கும்போது, உட்புறமாக லைனிங் தேவையில்லை, ஆயினும் மேற்பகுதியில் உள்ள வட்ட வடிவ கட்டுமானத்திற்கு லைனிங் தேவை. இந்த லைனிங்கானது கடும் மழை மற்றும் வெள்ளம் போன்ற காலங்களில், உறிஞ்சும் ஆழ் குழிக்கு பாதிப்பு ஏற்படாமல் பாதுகாக்கிறது.



படம் 4.8 உறிஞ்சுக்குழி

4.5 சாக்கடை கசடு / சேற்றினை வெளியேற்றுதல்
(SLUDGE DISPOSAL)

4.5.1 சாக்கடை கசடு / சேறு (Sludge):

முதற்கட்ட மற்றும் இரண்டாவது கட்ட பக்குவப்படுத்தும் யூனிட்டுகள் இரண்டிலும் கழிவுநீரிலிருந்து தேக்கப்பட்டிருக்கும் திடப் பொருள்கள் சாக்கடை கசடு எனப்படும்.

4.5.2 சாக்கடை கசடின் அளவு (Quantity of Sludge)

உருவாக்கப்படும் சாக்கடை கசடின் அளவானது கழிவுநீரின் பண்பு, பக்குவப்படுத்தும் முறை, வெப்பநிலை, சாக்கடை கசடு திரட்டப்படும் முறை போன்ற பல காரணிகளைப் பொறுத்தது. கீழே கொடுக்கப்பட்ட 3 காரணிகள் தெரிந்தால் சாக்கடை கசடின் அளவைக் கண்டறியலாம்.

1) உள்ளே வரும் கழிவுநீரில் உள்ள மிதக்கும் திடப்பொருள்களின் அளவு

2) பக்குவப்படுத்தும் அலகில் நிகழும் படிவு மற்றும்

3) சாக்கடை கசடின் ஈரப்பதத்தின் அளவு

4.5.3 சாக்கடை கசடினை வெளியேற்றும் முறைகள் (Methods of Sludge Disposal)

சாக்கடை கசடினை வெளியேற்றும் பல்வேறு முறைகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

1) நிலத்தில் வெளியேற்றுதல் (Disposal on land)

2) குழாய்களின் மூலம் பகிர்ந்தளித்தல் (Distribution by pipe lines)

3) உலர் படுகைகள் மீது உலர்த்துதல் (Drying on dry beds)

4) கடலில் கொட்டுதல் (Dumping into the sea)

5) வெப்ப உலர்த்துதல் (Heat drying)

6) எரித்தல் (Incineration)

7) ஆழமில்லா ஏரி அல்லது குளமாக தேக்குதல் (Lagooning or ponding)

1. நிலத்தில் வெளியேற்றுதல் (Disposal on land)

சாக்கடைக் கசடினை நிலத்தில் கீழ்க்கண்ட இரண்டு முறைகளில் வெளியேற்றலாம்.

i) உழுதல் (Ploughing)

ii) பள்ளம் தோண்டுதல் (Trenching)

i. உழுதல் (Ploughing)

இந்த முறையில், நீர்த்த சுண்ணாம்பு அல்லது பொடியாக்கப்பட்ட சுண்ணாம்பு ஆகியவற்றுடன் சாக்கடை கசடு கலக்கப்பட்டு நிலத்தில் பரப்பப்படுகிறது. சாக்கடை கசடு உலர்ந்த பின் நிலம் உழப்படுகிறது. இத்தகைய நிலங்களில் பயிர்களைப் பயிரிடலாம்.

ii. பள்ளம் தோண்டுதல் (Trenching)

இந்த முறையில் வயலில் 1.5 மீ இடைவெளியில் 600 மிமீ. ஆழமும், 900 மிமீ. அகலமும் கொண்ட இணையான பள்ளங்கள் தோண்டப்படுகின்றன.

இந்த பள்ளங்களில் சாக்கடை கசடு நிரப்பப்பட்டு தோண்டப்பட்ட மண்ணினால் ஒரு மெல்லிய படிவம் அளவிற்கு மூடப்படுகிறது. பழைய பள்ளங்களுக்கு நடுவே புதிய பள்ளங்கள் தோண்டியும், முன்பே உள்ளவைகளுக்கு செங்கோணங்களில் பள்ளங்கள் தோண்டியும் இந்த செயல்முறை மீண்டும் செய்யப்படுகிறது.

நிலத்தில் சாக்கடை கசடினை வெளியேற்றுவது ஒரு பயனுள்ள முறையாகும். வெளியேற்றப்படும் சாக்கடை கசடின் அளவு மிக அதிகமாக உள்ள பெரிய நகரங்களில் கணிசமான நிலங்கள் தேவை. ஆனால், அத்தகைய நிலங்கள் கிடைப்பதில்லை. இந்த முறையை சிறிய நகரங்களுக்குக் கடைப்பிடிக்கலாம். 12,000 நபர்களினால் ஏற்படும் சாக்கடை கசடை வெளியேற்றுவதற்கு ஒரு ஹெக்டேர் நிலம் தேவை.

2. குழாய்களின் மூலம் பகிர்ந்தளித்தல் (Distribution by pipe lines)

இந்த முறையில் அருகே உள்ள வயல்களுக்குக் குழாய்கள் மூலம் சாக்கடை கசடு கொண்டு செல்லப்படுகிறது. நீர்ப் பாசனத்திற்கான நீருடன் இதனைக் கலந்து நல்ல உரமாக பயன்படுத்தலாம். ஆயினும் இம்முறை பொதுவாக பழக்கத்தில் இல்லை. கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள காரணிகளைப் பொருத்து இந்த முறையின் வெற்றி நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

i. இந்த தேவைக்காக போதுமான நிலம் கிடைக்க வேண்டும்.

ii. சாக்கடை கசடை பெறுவதற்காக அருகே உள்ள நில உரிமையாளர்கள் ஒத்துழைக்க வேண்டும்.

3. உலர் படுகைகள் மீது உலர்த்துதல் (Drying on dry beds)

சாக்கடை கசடு உலர் படுகைகள் என அழைக்கப்படும் நிலத்தின் திறந்த படுகையில் சாக்கடை கசடினை உலர்த்துவது. இந்தியா போன்ற வெப்பம் நிறைந்த நாடுகளுக்கு இந்த முறை ஏற்றது. உலர் படுகையின் கட்டுமானம் மற்றும் செயல்பாடு கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளது.

அ. கட்டுமானம்

சாக்கடை கசடு உலர் படுகைகள் என்பவை நிலத்தின் திறந்த படுகைகளாகும். இவைகள் 450 முதல் 600 மிமீ. ஆழத்தைக் கொண்டிருக்கும். இப் படுகையில் 15 மி.மீ. அளவு கொண்ட கருங்கல் ஜல்லிகள் அடிமட்டத்திலும் 12.5 மி.மீ. அளவு உள்ள ஜல்லி மேற்பரப்பிலும் 300 மி.மீ. முதல் 450 மிமீ. பருமனுக்கு நிரப்படும். மீதமுள்ள 100 முதல் 150 மிமீ. வரையிலான பருமனில் சரளை மணல் போடப்படுகிறது. ஜல்லி படிவத்தின் அடியில் தேவையான சரிவிற்கு திறந்த இணைப்பைக் கொண்ட கீழ் வடிகால் குழாய்கள் சாக்கடை கசடில் இருந்து வெளியேறும் நீரை ஏற்கும் பொருட்டு அமைக்கப்பட்டுள்ளன.

இந்த படுகைகள் 15 மீ. x 30 மீ. அளவில் உள்ளன. இந்த படுகைகளைச் சுற்றிலும் மண் பரப்பிலிருந்து 1 மீட்டர் உயரத்திற்கு செங்கல் சுவர் கட்டப்படுகிறது.

ஆ. செயல்பாடு

பகிர்ந்தளிக்கும் வாய்க்கால் மூலமாக சாக்கடை கசடனாது 200 முதல் 300 மிமீ. ஆழத்திற்கு உலர் படுகைகளில் பரப்பப்படுகிறது. பெரும்பாலான கசடுநீர் வளிமண்டலத்தில் ஆவியாகிவிடுகிறது. அதில் மீதிப் பகுதி படுகையில் படிந்து அதன் வழியாக வடிந்து விடுகிறது.

ஏற்கனவே இருக்கும் சாக்கடை கசடு நீக்கப்படும் வரை, புதியதாக சாக்கடை கசடினை படுகையில் செலுத்தக் கூடாது. பொதுவாக 7 முதல் 10 நாட்களுக்குப் பின்னர் படுகையிலிருந்து உலர்ந்த சாக்கடை கசடு நீக்கப்படுகிறது. இந்த காலத்திற்குள் 30% வரையிலான ஈரப்பதம் ஆவியாகிவிடுகிறது. மற்றும் சாக்கடை கசடின் பரப்பில் வெடிப்புகள் ஏற்படுகின்றன. இந்த சாக்கடை கசடு துண்டுகள் மண்வெட்டி (Spades) மூலமாக எடுக்கப்பட்டு மேலும் உலர்வதற்காக ஒரு குழியில் போடப்படுகிறது.

இந்த உலர்ந்த சாக்கடை கசடுகள் பொதுவாக உரமாக பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மேலும் இது ஒரு பரப்பின் மட்டத்தை உயர்த்துவதற்காகவும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

4. கடலில் கொட்டுதல் (Dumping into the sea)

இந்த முறையில் கடலுக்கு சாக்கடை கசடு கொண்டு செல்லப்பட்டு கொட்டப்படுகிறது. சாக்கடை கசடானது கடலில் கொட்டப்படும்போது கடற்கரையில் இருந்து மிகுந்த ஆழத்திற்கு எடுத்துச்செல்லப்பட்டு அசுத்தம் ஏற்படாதவாறும், கரைக்குத் திரும்ப வராதபடியும் கடலுக்குள் போதிய அளவு தூரம் சென்று கொட்டப்படுகிறது. கடற்கரை உள்ள நகரங்களில் மட்டும் இம்முறையை செயல்படுத்த முடியும்.

5. வெப்ப உலர்த்துதல் (Heat drying)

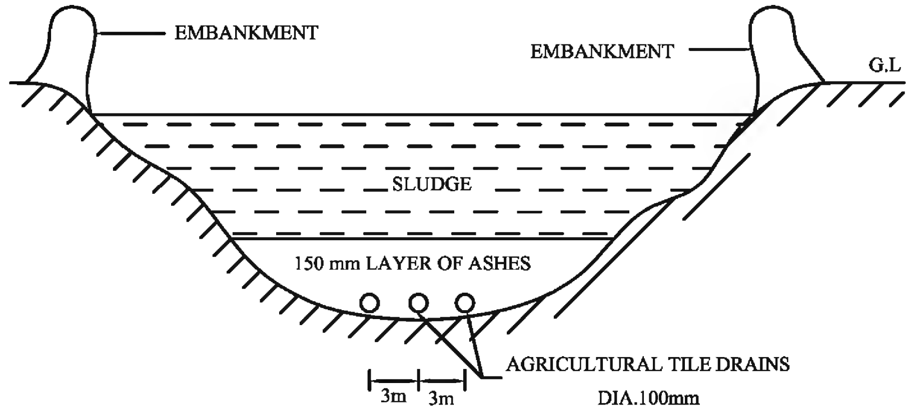
இம்முறையில் சாக்கடை கசடு ஆனது காய்ந்த தன்மை அடைவதற்காக வெப்பப்படுத்தப்படுகிறது. வளர்ந்த நாடுகளில் தூண்டப்பட்ட சாக்கடை கசடு முறை மூலம் பெறப்படும் சாக்கடை கசடிலிருந்து உரங்களைத் தயாரிப்பதற்காக இந்த முறை செயல்படுத்தப்படுகிறது. இந்த முறை மிகவும் செலவு அதிகமானது. எனவே செயல்படுத்தப் படுவது முடியாததாகிறது.

6. எரித்தல் (Incineration)

சாக்கடை கசடின் உரத்தன்மையைப் பாதுகாக்க முடியாத போது சாக்கடை கசடை எரித்து விடலாம். எரிப்பதற்குமுன் வெப்பத்தினால் சாக்கடை கசடு உலர்த்தப்படுகிறது. அதன்பின் உலையில் வைக்கப்படுகிறது. அங்கு அது சாம்பலாகும் வரை எரிக்கப்படுகிறது.

7. ஆழமில்லா ஏரி அல்லது குட்டையாக தேக்குதல் (Lagooning or ponding)

இது சேற்றினை (Sludge) வெளியேற்றுவதற்காக பின்பற்றப்படும் பொதுவான ஒரு முறையாகும். ஏரி என்பது நிலப்பரப்பின் மேல் அமைக்கப்படும். ஆழமில்லாத குளம் போன்ற அமைப்பாகும். இந்த குளம் 0.6 மீ முதல் 1.2 மீ ஆழத்திற்கு தரையைத் தோண்டி உருவாக்கப்படுகிறது. குளத்தின் அடியில் 150 மி.மீ. தடிமனுக்கு சாம்பல் போடப்படுகிறது. விவசாயத்திற்குப் பயன்படும் பொருட்டு கீழ் வடிகால் குழாய்கள் 100 மி.மீ. விட்டத்தில் 3 மீ இடைவெளியில் அமைக்கப்படுகின்றன. தோண்டப்பட்ட மண்ணினால் குளத்தைச் சுற்றி கரை கட்டப்படுகிறது. ஒரு ஏரியின் அமைப்பை கீழே கொடுத்துள்ள படம் 4.9 காட்டுகிறது.



படம் 4.9 ஆழமில்லா ஏரி

ஈரமான சேறாரானது (Sludge) ஏரிக்கு கொண்டு வரப்பட்டு ஆவியாகுதல் மற்றும் ஊடுருவுதல் போன்ற இயற்கையான நிகழ்வுகளுக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. இவ்வகை சேறாரானது முழுவதுமாக உலர்வதற்கு இரண்டு முதல் ஆறு மாதங்கள் தேவைப்படும். உலர்ந்த சேறானது ஏரியில் இருந்து மண்வெட்டி (Spade) மூலமாக எடுக்கப்பட்டு உரமாக பயன்படுத்தப்படுகிறது.

4.6 மாசுகட்டுப்பாடு (POLLUTION CONTROL)

மாசு உடல்நலத்திற்கு தீங்கு விளைவிக்கக் கூடியது. எனவே எவ்வகை மாசு ஆயினும் அதை முழுவதுமாகக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும். மாசுக்களின் தீங்கினை குறைப்பதே மாசுக்கட்டுப்பாட்டின் முக்கிய நோக்கமாகும். இது பல நிலைகளைக் கொண்ட செயல்முறையாகும். மனித செயல்பாடுகளிலிருந்து மாசுக்கள் தோன்றுகின்றன.

4.6.1 நீர்மாசுபடுதல் (Water Pollution)

நீரின் தூய்மைத் தன்மை கெட்டுப் போவதே நீர் மாசுபடுதல் எனப்படும். நச்சுத் தன்மையுள்ள கரிமச் சேர்மங்கள், தொழிற்சாலைக் கழிவுகள், நோய்த்தொற்று ஆகியவை நீரில் கலப்பதால் நீர் மாசு அடைகின்றது.

4.6.2 நீர் மாசு அடையும் வகைகள் (Types of Water Pollution):

நீரானது இரு முக்கிய வகைகளில் மாசு அடைகிறது.

1) இயற்கையாக மாசு அடைதல் (Natural Pollution)

2) செயற்கையாக அல்லது மனிதனால் மாசு அடைதல் (Artitifical or Man made pollution)

1. இயற்கையாக நீர் மாசு அடைதல் (Natural water Pollution)

i) மோசமான சீதோஷண நிலை காரணமாக நீர் மாசுத்தன்மை அடைகிறது.

ii) மழை வெள்ள நீரானது குப்பைகளையும், வண்டல்மண், மரம், செடி, கொடி தாதுப்பொருட்கள் பாக்டீரியா போன்றவற்றையும் எடுத்துச் சென்று ஆற்றுடன் கலப்பதால் மாசுத்தன்மை உண்டாகிறது.

iii) நீர்த்தேக்கங்களில் உள்ள மணல், வண்டல் மண் இவற்றால் அவற்றில் உள்ள நீர் மாசுத்தன்மை அடைகிறது.

iv) தண்ணீர் செல்கின்ற பாதையின் தன்மையைப் பொறுத்தும் நீர் மாசுத்தன்மை அடைகிறது. இயற்கையினால் உண்டாகும் மாசுத் தன்மை எப்போதாவது ஏற்படுவதால் அதன் பின் விளைவுகள் மிகக்குறைவாகும்.

2. செயற்கையாக அல்லது மனிதனால் நீர் மாசு அடைதல் (Artitifical water pollution)

மனிதனின் நடவடிக்கைகள் காரணமாக நீரானது மாசுத்தன்மை அடைகிறது.

i) மனிதனின் பழக்க வழக்கங்களினால் மனிதக் கழிவு, சிறுநீர், அழுக்குநீர், சமையலறைக் கழிவு, சலவைக் கழிவு போன்றவை நீரில் கலக்க நேரிடுகிறது.

ii) தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் கிரீஸ், எண்ணெய், வெடிமருந்துகள், கதிர்வீச்சுத் தன்மையுள்ள பொருட்கள், வேதியியல் பொருட்கள், காரத்தன்மை, அமிலத்தன்மையுள்ள பொருட்கள், கரித்துகள்கள், சோப்பு, காகிதக்கூழ் போன்றவை நீரில் கலக்க நேரிடுகிறது.

iii) அருகிலுள்ள விவசாய நிலங்களிலிருந்து வெளியேறும் புறக்கடை சாக்கடை (Back yard drainage) பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகள் உரம் போன்றவை காரணமாக நீர் மாசுபட நேரிடுகிறது.

iv) நீர் பகிர்வுக் குழாய்களில் ஏற்படும் வெடிப்பு மற்றும் கசிவு மூலமாக அதன் அருகில் உள்ள கழிவுப் பொருட்கள் நீர்க் குழாய்களில் நுழைந்து நீர் மாசுபடுகிறது.

4.6.3 நீர் மாசுபடுவதால் ஏற்படும் விளைவுகள் (Effects of water pollution)

1) அதிகப்படியான கரிமப்பொருள் சுமையால் ஆறுகள் மற்றும் ஓடைகள் தன்னைத்தானே சுத்தகரித்துக் கொள்ளும் தன்மையை இழக்கிறது.

2) நீரில் ஆக்ஸிஜன் அளவுநீர் குறைவதால் மீன் மற்றும் நீர் வாழ் உயிரினங்கள் அழிய நேரிடுகிறது.

3) நீரில் கலந்திருக்கும் தொங்கும் திடப்பொருட்களால் சுகாதாரம் சீர்கெடுகிறது.

4) கரிமப் பொருட்கள் மாசுக்களாக நீரில் கலப்பதினால் தீமை செய்யும் பாக்டீரியாக்கள் அதிகரிக்கிறது.

5) மிதக்கும் பொருள்கள் சிதைவடைவதால் பார்க்கச் சகிக்காத சாக்கடையினால் துர்நாற்றமும் உருவாகிறது.

6) மாசுகலந்த நீரை உட்கொள்வதால் நீர் மூலம் பரவும் நோய்கள் அதிகரிக்கிறது.

7) ஆற்று நீர் மாசுபடுவதால், குளிப்பதற்கும், பிற பயன்பாட்டிற்கும் உகந்ததற்றதாகிவிடுகிறது.

8) மாசுபட்ட நீரை சுத்தம் செய்வது கடினமானதும், செலவீனமானதும் ஆகும்.

4.6.4 நீர் மாசுபடுதலைத் தடுக்கும் முறைகள் (Preventive measures to control water pollution)

நீர் மாசுபடுவதைக் கட்டுப்படுத்துவதற்குக் கீழ்க்காணும் முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

1) பொதுமக்களுக்கு நீர் மாசுபடுவதைத் தடுப்பதைப் பற்றிய அறிவை கற்பிக்க வேண்டும்.

2) தொழிற்சாலைக் கழிவுகளை இயற்கை நீர் நிலைகளில் வெளியேற்றுவதற்கு முன்பு நன்றாக பக்குவப்படுத்த வேண்டும்.

3) நீர் மாசுபடுவதைத் தவிர்க்க, சுற்றுச்சூழல் கட்டுப்பாடுவாரியம் மூலம் விதிமுறைகள் மற்றும் கட்டுப்பாடுகளை வலியுறுத்த வேண்டும்.

4) ஆறுகள் மற்றும் நீரோடைகளின் நீர்ப்பிடிப்புப் பகுதிகளின் சுற்றுச்சூழல் கட்டுப்பாட்டிற்காக அறிவியல் தொழில்நுட்பங்கள் பயன்படுத்த வேண்டும்.

5) காடுகள் இயற்கையான குளிரூட்டிகளாக செயல்படுவதாலும், நீர் மாசுபடுவதைத் தடுப்பதாலும், அவற்றை அழியாமல் பாதுகாக்க வேண்டும்.

6) பக்குவப்படுத்தப்பட்ட அல்லது பக்குவப்படுத்தப்படாத எவ்வகை கழிவாயினும் இயற்கை நீர் நிலைகளில் வெளியேற்றுவதைத் தவிர்க்க வேண்டும்.

7) அனைத்து வகையான கழிவுகளையும் பக்குவப்படுத்துவதற்கு, பக்குவப்படுத்தும் நிலையங்களின் கட்டுமானம் மற்றும் விரிவாக்கத்திற்கு ஏராளமான நிதி திரட்டப்படவேண்டும்.

8) செயலுறு மிக்க நீர் மாசுக் கட்டுப்பாட்டை உறுதிப்படுத்துவதில், உள்ளூர் அதிகாரிகளும், பல்வேறு தொழிற்சாலை நிர்வாகமும் ஒருங்கிணைந்து பங்கேற்க வேண்டும்.

4.7 காற்று மாசுபடுதல் (AIR POLLUTION)

காற்று எப்போதுமே தூய்மையானதாக இருப்பதில்லை. பொதுவாக அதனுடன் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளியேறும் வாயுக்கள், தூசு, புகை போன்ற தேவையற்ற பொருட்கள் கலந்த நிலையிலேயே எல்லா காலங்களிலும், எல்லா இடங்களிலும் இருக்கின்றது. இப்படிப்பட்ட தேவையற்ற வெளி நச்சுப்பொருட்கள் வாயு மண்டலத்தில் கூடுதலாக கலந்திருக்கும் பட்சத்தில் அவை மனிதனுக்கும் அவனுடைய சுற்றுசூழலுக்கும் கெடுதல் விளைவிக்கும் மனிதனின் உடல்நலத்திற்கு தீங்கும் விளைவிக்கும் பொருட்கள் காற்றுடன் கலந்திருப்பதையே காற்று மாசுபடுதல் என்கிறோம்.

4.7.1 காற்றினை மாசுபடுத்தும் ஆதாரங்கள் (Sources of Air Pollution)

காற்றினை மாசுபடுத்தும் இரண்டு முக்கிய ஆதாரங்கள்

1. இயற்கையான ஆதாரங்கள் 2. மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட ஆதாரங்கள்

1. இயற்கையான ஆதாரங்கள் (Natural soruces)

எரிமலை வெடிக்கும்போது நச்சு வாயுக்களான ஹைட்ரஜன் குளோரைடு மற்றும் இயற்கை வாயுக்கள் வெளியேற்றப் படுகிறது. காட்டுத்தீ கடுமையான புகையை வாயுமண்டலத்தில் உருவாக்குகிறது. அழுகும் நிலையில் மிருகங்களின் கழிவிலிருந்து வெளியேறும் வாயு (மீத்தேன்), அழுகிய காய்கறிகள் மற்றும் ஈரப்புல் போன்றவற்றிலிருந்து வெளியேறும் வாயுக்கள் காற்றை மாசுபடுத்துகிறது. பாலைவனத்தில் ஏற்படும் சூறாவளியும் காற்றை மாசுபடுத்துகிறது. கழிவு நீரிலிருந்து வெளியேறும் ஹைட்ரஜன் சல்பைடு, கார்பன்மோனாக்சைடு மற்றும் சல்பர் டைஆக்சைடு போன்ற வாயுக்கள் காற்றுமண்டலத்தை மாசுபடுத்துகிறது.

2. மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட ஆதாரங்கள் (Manmade sources)

அ. மக்கள் தொகை பெருக்கம் (Increase in population)

காற்று மாசு அடைய வேகமான மக்கள் தொகைப் பெருக்கம் முக்கிய காரணமாகும்.

ஆ. காடுகள் அழிவு (Deforestation)

இயற்கையில் தாவரங்கள் ஆக்சிஜனையும், கார்பன்டை ஆக்சைடையும் சமப்படுத்துகின்றன. மனிதன் தன் சுய தேவைக்காக காடுகளை அழிப்பதால் இந்த CO_2, O_2சமநிலை பாதிப்படைகிறது.

இ. புதைபடிம எரிப்பொருள் மற்றும் இழைகளை எரித்தல் (Burning of fossil fuels and fibres)

வீடுகளிலும், தொழிற்சாலைகளிலும் பயன்படுத்தப்படும் சக்தியில் 97% நிலக்கரி, எண்ணெய் மற்றும் இயற்கை வாயு போன்ற புதைபடிம எரிப்பொருட்கள் எரிப்பதால் கிடைக்கிறது. இவற்றை எரிக்கும்போது வெளியேறும் மாசுக்கள் தூய காற்றினை மாசுபடுத்துகின்றன.

ஈ. தொழிற்சாலைகள் (Industries)

அதிக அளவிலான இராசாயன உரங்கள், எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு, காகித நூற்பாலை, பெட்ரோலியம் ரப்பர் போன்ற தொழிற்சாலைகள் காற்று மாசுபட முக்கிய காரணமாகிறது.

உ. மோட்டார் வாகன வாயு (Emission from vehicles)

மோட்டார் வாகனங்களிலிருந்து வெளிவரும் வாயுக்கள் கார்பன் மோனாக்சைடு, காரீயம், நைட்ரஜன் ஆக்சைடு மற்றும் ஹைட்ரோ கார்பன்கள் போன்ற மாசுக்கள் காற்றினை அசுத்தப்படுத்துகின்றன.

ஊ. விவசாய செயல்பாடுகள் (Agricultural Activities)

பூச்சிக் கொல்லி மருந்துகள், இராசாயன உரங்கள் போன்றவற்றை தெளிக்கும்போது வரும் கடுமையான நெடியானது காற்றில் பரவி அதனை மாசுபடுத்துகிறது.

எ. அணு சக்தி நிலையங்கள் (Nuclear Power Plants)

அணு சக்தி நிலையங்களிலிருந்து வெளியேறும் கதிர் வீச்சுகள், வெடி மருந்துகள் முதலியன காற்றை மாசுபடச் செய்கின்றன.

4.7.2 காற்று மாசுபடுவதால் மனிதனுக்கு ஏற்படும் பாதிப்புகள் (Effects of Air Pollution on Human beings)

மனிதன் சராசரியாக ஒரு நாளைக்கு 22000 முறை சுவாசிக்கிறான். 16 கிலோ காற்றை ஒவ்வொரு நாளும் எடுத்துக் கொள்கிறான். எல்லாவகை மாசுக்களும் கெடுதலை விளைவிப்பதில்லை. அதில் கலந்துள்ள வேதிப் பொருள்களை பொறுத்து ஊறு விளைவிக்கக் கூடும்.

மனிதனுக்கு நிகழும் பொதுவான பாதிப்புகளாவன :

1) தீவிரமான உடல்நலக் கேட்டையும், பின் மரணத்தையும் விளைவிக்கின்றது. எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு ஆலை, கிரீஸ் தயாரிக்கும் ஆலை, இரசாயனத் தொழிற்சாலை போன்றவற்றிலிருந்து வெளியேறும் புகை, நாள்பட்ட தீராத நோய்களையும் உண்டாக்குகிறது. தலைவலி, கண் எரிச்சல், இருமல் போன்ற நோய்கள் இதனால் உருவாகிறது.

2) மூக்கு மற்றும் தொண்டை எரிச்சல், தொண்டை உலர்ந்து போதல் ஆகியவற்றால் சளி, ஆஸ்துமா மற்றும் நுரையீரல் புற்றுநோய் முதலியன ஏற்படுகிறது.

3) அன்றாட முக்கிய உடல் இயக்கங்களில் மாறுபாட்டை ஏற்படுத்துகிறது.

4) காற்று அசுத்தம் அடைவதால் சூரிய ஒளியிலிருந்து கிடைக்கும் புற ஊதாக் கதிர்கள், முழுவதுமாக மனிதர்களுக்கு சென்றடைவதில்லை. எனவே மனிதன் நோய் எதிர்ப்பு சக்தி பாதிக்கப்படுகிறது.

5) வாகனங்களிலிருந்து வெளியேறும் கார்பன் மோனாக்சைடு மனித உடல் நிலையை பாதிக்கும்.

6) சில தொழிற்சாலையிலிருந்து வெளியேறும் புகையானது புற்றுநோய் போன்ற கொடிய நோயையும் ஏற்படுத்தலாம்.

4.7.3 விலங்குகளின் மேல் ஏற்படும் பாதிப்புகள் (Effects on Animals)

மாசடைந்த தாவரங்களை விலங்குகள் குறிப்பாக ஆடு, மாடு போன்ற விலங்குகள் உட்கொள்வதால் அவற்றிற்கு நச்சுத்தன்மை உண்டாகிறது. புளோரின், ஆர்சனிக், காரீயம் முதலியன விலங்குகளை பாதிக்கும் முக்கிய மூன்று நச்சுபொருட்கள் ஆகும்.

4.7.4 தாவரங்களின் மேல் ஏற்படும் பாதிப்புகள் (Effects on Plants)

1) காற்றில் ஓசோன் என்ற வாயு கலப்பது புகையிலைச் செடியின் வளர்ச்சியை பாதிக்கிறது. அதுபோல் எத்திலின் என்ற வாயு கலப்பதால் பூக்கள் பாதிப்படைகின்றன.

2) காற்றை ஹைட்ரோ கார்பன், புளோரைடு, சல்பர்டை ஆக்சைடு போன்ற வாயுக்கள் மாசுப்படுத்துவதால் தாவரங்கள் பாதிப்பிற்குள்ளாகிறது.

3) காற்றில் உள்ள மாசுக்களினால் இலை உதிர்தல் (Abscission), தாவரத்தின் உட்புற செல்கள் பாதிக்கப்படுதல் (Neucrosis) போன்றவை ஏற்படுகின்றன.

4.7.5 பொருட்களின் மீது ஏற்படும் பாதிப்புகள் (EFFECTS ON MATERIALS)

1) உலோகம் துருப்பிடித்தல்

2) ஜவுளி ஆலைகளில் தயாரிக்கப்படும் துணிகள் நிறம் மங்கல் ஆவதுடன், நீண்டநாள் உழைக்கும் தன்மையையும் இழக்கிறது.

3) கட்டடத்தின் மேற்பரப்பு அரிக்கப்படுதல்.

4) மிக விரைவாக பொருட்கள் அழிந்து போதல்.

4.7.6 தட்பவெப்பநிலை பாதிப்புகள் (EFFECTS ON TEMPERATURE)

காற்று மாசுபடுவதால் காற்றில் உள்ள ஈரப்பதம், தட்பவெப்பம் மாறுபாடு அடைகிறது. அதிக அளவிலான சூடான புகை காற்றிலுள்ள ஈரப்பதத்தை குறைத்து விடுவதால், காற்றில் வறட்சி ஏற்படுகிறது. மேலும் பகல் நேரத்தில் சூரிய வெளிச்சம் தடைபடுவதால் போதுமான வெளிச்சமும், கட்புலனும் இன்றி சாலைகளில் விபத்துகள் நிகழவாய்ப்புகள் அதிகரிக்கிறது. இரவு நேரங்களிலும் கூட வாயுமண்டலக் காற்று வெப்பமாகவும் வறட்சியாகவும் இருக்கும்.

4.7.7 பொருளாதார பாதிப்புகள் (EFFECTS ON ECONOMIC CONDITIONS)

1) எரி பொருள் சரியாக எரியாததால் செலவு அதிகரிக்கிறது.

2) உடைகள், துணிகள் போன்றவை அழுக்கடைந்துவிடுவதால் சுத்தம் செய்ய அதிக செலவாகின்றது.

3) கட்டடத்தின் உட்புறத்தையும், வெளிப்புறத்தையும் பாதிப்பதால் அதைப் பராமரிக்க அதிக செலவாகின்றது.

4) புகையினால் ஏற்படும் வெளிச்சக் குறைவைச் சரிசெய்ய அதிக மின்சாரம் வீணாகிறது.

5) வாகனத்தின் இரப்பர் டயரில் வெடிப்புகள் ஏற்படுகின்றன.

4.7.8 காற்றின் மாசுக்களை தடுத்தல் மற்றும் கட்டுப்படுத்துதல் (PREVENTION AND CONTROL OF AIR POLLUTION)

காற்றில் கலந்துள்ள மாசுக்களை தடுத்தல் மற்றும் கட்டுப்படுத்துதல் என்பது ஒரு பொறியியல் பிரச்சனை ஆகும்.

உலக சுகாதார நிறுவனம் ஆராய்ந்து வெளியிட்ட அறிக்கையில் (WHO) சுற்றுச்சூழல் மாசுகேடு தவிர்க்க பின்வரும் சில பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் மற்றும் கட்டுப்படுத்தும் முறைகளை பின்பற்ற பரிந்துரைத்துள்ளது.

1. காப்பு வசதி (Containment)

நச்சுத்தன்மை உள்ள பொருட்கள் வாயு மண்டல காற்றுடன் கலப்பதை தடுக்க பல்வேறு வகையாக தொழில்நுட்ப முறைகள் பின்பற்றப்படுகின்றன. நச்சுள்ள வாயுக்களை வெளியிடும் தொழிற்சாலைகளில் நச்சுத்தன்மையை வெளியிடாத அவை காப்பிட்டங்கள் (enclosures), அசுத்தக் காற்றை வெளியேற்றி சுத்தக் காற்றை உள்அனுப்பும் இயந்திரம், வடிகட்டிகள் ஆகியவற்றின் மூலமும் நச்சுப் பொருட்களை அகற்றிய பிறகு வாயுக்களை வெளியேற்ற வேண்டும்.

2. மாற்றீடு முறை (Replacement method)

காற்றை மாசுபடுத்தும் பழைய தொழில் நுட்ப முறையை நீக்கி அதற்கு பதிலாக புதிய தொழில்நுட்ப முறையை பொருட்கள் தயாரிப்பில் பயன்படுத்தி காற்று மாசுறுதலை தடுக்கலாம். எரிப்பதற்கு நிலக்கரிக்குப் பதிலாக எரிவாயு அல்லது மின்சாரத்தை அதிக அளவில் உபயோகிப்பது ஒரு புதிய தொழில்நுட்ப முறையாகும்.

காற்று மாசுபடுவதைக் கட்டுப்படுத்த கடுமையான சட்டங்கள் இயற்றப்பட வேண்டும்.

வாகனங்களிலிருந்து கரிய புகை அதிகம் வெளியே வராதபடி அவற்றின் இஞ்சினை சரியான கட்டுப்பாட்டில் வைத்திருக்க வேண்டும்.

3. அசுத்தத்தின் வீரியத்தை குறைத்தல் (Pollution Dilution)

காற்று மண்டலம் ஆனது தன்னைத்தானே சுத்தப்படுத்திக்கொள்ளும் தன்மையுடையது. இத்தன்மை அதிகரிக்க நிறைய மரங்கள் மற்றும் தாவரங்களை வளர்க்க வேண்டும். தொழிற்சாலைகளுக்கும், குடியிருப்பு பகுதிகளுக்கும் இடையே தாவரங்களினால் ஆன பசுமையான ஒரு பரப்பினை (Green Belt) உருவாக்க வேண்டும். இது காற்றில் உள்ள மாசுகளை கட்டுப்படுத்தும். அளவுக்கு அதிகமான மாசு அடைந்தால், இம்முறையில் கட்டுப்படுத்தி குறைக்க இயலாமல் போகும் நிலை உருவாகும்.

<u>வினாக்கள்</u>

பகுதி – அ

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. மதிப்பெண் 1

1) வெள்ளமாய் அப்பகுதியில் ஓடிக்கொண்டிருக்கும் நீர் _____ ஆகும்.
அ) நிலத்தடிநீர் ஆ) மழைநீர் இ) சல்லேஜ் ஈ) சீவரேஜ்

2) கழிவுநீரில் கலந்திருக்கும் மிதக்கும் திடப்பொருளைப் பொருத்து _____ அமைகிறது.
அ) நிறம் ஆ) மனம் இ) கலங்கல் ஈ) வெப்பநிலை

3) எண்ணெய் மசகு, போன்ற மிதக்கும் கொழுப்புப் பொருட்களை அகற்றுவதற்காக _____ பயன்படுத்தப்படுகிறது.
அ) பருக்கல் நீக்கு தொட்டி ஆ) மிதப்பு மாசுநீக்கும் தொட்டி
இ) சல்லடை ஈ) படியவைக்கும்தொட்டி

4) இரண்டு ஆள் துளைத் தொட்டிக்கு இடைப்பட்ட குழாயின் இணைப்புகளில் கசிவு ஏற்படாமல் இருப்பதை அறிய _____ மேற்கொள்ள வேண்டும்.

அ) நீர் இறுக்கச் சோதனை ஆ) தடை சோதனை
இ) நேர்பார்த்தல் சோதனை ஈ) படியவைத்தல் சோதனை

5) _____ அமைப்பதன் மூலம் தனித்து இருக்கும் கட்டடம், கல்விக்கூடம் ஹோட்டல், மருத்துவமனை போன்றவற்றிலிருந்து வரும் கழிவுநீரை அப்புறப்படுத்தலாம்.
அ) மிதப்பு மாசுநீக்கும் தொட்டி ஆ) நச்சுத்தடை தொட்டி
இ) பருக்கல் நீக்கு தொட்டி ஈ) எரித்தல்

6) சுத்தரிப்பது என்பது _________ க்கு மிகவும் கடினமானதும் செலவீனமானதாகும்.
அ) மாசுபட்ட நீர் ஆ) சாக்கடைநீர் இ) நிலத்தடிநீர் ஈ) சாக்கடை கசடு

7) நிலத்தடி கால்வாய் அல்லது சாக்கடை மூலமாக கழிவுநீரை கொண்டு செல்வது _____ ஆகும்.
அ) கழிவுநீர் குழாய் ஆ) கழிவுநீர் குழாயின் அடிப்புள்ளி
இ) நுழைவாயில் ஈ) பிடிகுழி

8) கழிவுநீர் செல்லும் குழாய்க்கு கீழே ஓர் சாதாரணக் குழாயாக அழுத்தத்துடன் கட்டப்படும் ஓர் அமைப்பு _____ ஆகும்.
அ) துப்புரவு குழாய்ப்பகுதி ஆ) தலைகீழ் வடிகுழாய்
இ) வீழ்ச்சி ஆழ்துளை அறை ஈ) மழைநீர் ஒழுங்குப்படுத்தும் கருவி

ஓரிரு வார்த்தைகளில் விடையளி **மதிப்பெண் 1**

1) கழிவுநீர் என்பது யாது ?
2) சல்லேஜ் (Sullage) என்றால் என்ன ?
3) கழிவினை சேகரித்து அகற்றும் இரு முறைகள் யாவை ?
4) கழிவு நீரகற்று முறையின் மூன்று வகைகள் யாவை
5) இணைக்கப்பட்ட கழிவுநீர் குழாய்கள் பயன்பாட்டிற்கு விடும்முன் செய்யப்படும் மூன்று சோதனைகள் யாவை ?
6) கழிவு நீரின் மூன்று தன்மைகள் யாவை ?
7) கலங்கல் விளக்குக.
8) நீர் எவ்வாறு மாசு அடைகிறது ?
9) காற்று மாசுபடுவதால் பிராணிகளுக்கு ஏற்படும் பாதிப்பை கூறுக.
10) கழிவுநீர் குழாய் உபகரணங்கள் பற்றி நீ அறிவது யாது.

பகுதி ஆ

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி. **மதிப்பெண் 4**

1) நீர் சுமை முறையின் நன்மைகளை எழுதுக
2) கழிவுநீர்க் குழாயின் நீள் சரிவு (Gradient) விளக்குக.
3) கழிவுநீர்க் குழாய்களில் காற்றோட்டம் செய்வதன் அவசியத்தை எழுதுக.
4) கிளர்வூக்கச் சேற்றினை படியவைக்கும் செயல்முறை (Activated sludge process) குறிப்பு வரைக.
5) உறிஞ்சு குழி (Soak pit) என்றால் என்ன ?

பகுதி இ

சுருக்கமாக விடையளி. **மதிப்பெண் 10**

1) கழிவு சேகரித்தல் மற்றும் வெளியேற்றும் முறைகளை விவரி.
2) நீர் மாசுபடாமல் இருக்க என்னென்ன முன் எச்சரிக்கை நடவடிக்கையை மேற்கொள்வாய்.
3) இணைக்கப்பட்ட கழிவுநீர்க் குழாய்கள் பயன்பாட்டிற்கு விடும்முன் செய்யப்படும் பரிசோதனைகளை விவரி.
4) கழிவுநீர்க் குழாய்களை சுத்தம் செய்வதற்கு மூன்று முக்கிய காரணங்கள் யாவை ?
5) காற்று மாசுபாடுதலை தடுத்தல் மற்றும் கட்டுப்படுத்துதல் பற்றி விவரி.

பகுதி–ஈ

விரிவாக விடையளி. **மதிப்பெண் 20**

1) கழிவுநீர் உபகரணத்தின் முக்கியப் பெயர்களை கூறி விளக்குக.
2) கழிவுநீர் சுத்தகரிப்பின் பல்வேறு வகைகளை விளக்குக.
3) நச்சுத்தடை தொட்டியின் கோட்பாட்டையும் அது செயல்படும் விதத்தையும் படத்துடன் விவரி.
4) காற்று மாசுபடுதல் என்றால் என்ன ? காற்று மாசு அடைவதால் மனிதனுக்கு, தாவரங்களுக்கு, விலங்குகளுக்கு, பொருட்களுக்கு ஏற்படும் பாதிப்பை விளக்குக.

விடைகள்

1) ஆ 2)இ 3) ஆ 4) அ 5) ஆ 6)ஆ 7)அ 8) ஆ

அலகு - V

வீடு அலங்கரித்தல் (AESTHETICS OF A HOUSE)

5.1 அறிமுகம் :

ஒரு சாதாரண வீட்டைக் கலைநயத்தோடு அலங்கரிக்கும்போது அச்சாதாரண வீடு கூட கவர்ச்சியாகத் தோற்றமளிக்கும். நம் வீடு அழகாக தோற்றம் அளிக்கும்போது நாம் பெருமையும் மகிழ்ச்சியும் அடைகிறோம். அழகுடைய பொருட்கள் என்றும் மகிழ்ச்சியைத் தரும். ஒருவரின் கற்பனைத் திறன், கலைநய உணர்வு மற்றும் அழகுணர்ச்சி போன்றவையே நல்ல மனை அலங்கரித்தலுக்குத் தேவையானது ஆகும். நம் அடிப்படைத் தேவைகள் மற்றும் கலாச்சாரத் தேவைகளுக்கு ஏற்ப இருக்கும் இடத்தையும், அதிலுள்ள சாதனங்களையும் அழகுற அமைக்கும் கலையே மனை அலங்காரமாகும்.

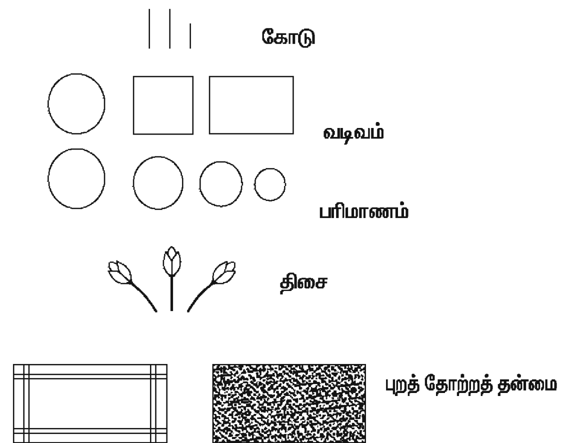
5.2 கலைநய உணர்வின் முக்கியத்துவம் (IMPORTANCE OF GOOD TASTE)

கலை ரசனை என்பது எல்லோருக்கும் ஒரே மாதிரியாக அமைவதில்லை. ஒருவருடைய கலை ரசனை அவர் தேர்ந்தெடுத்து வாங்கும் பொருட்களின் மூலம் வெளிப்படுகிறது. ஒருவர் இரசிக்கும் பொருளை மற்றவர் விரும்பாமலேயே போவதும் உண்டு. சில பொருட்களின் அமைப்பு என்றுமே பார்த்துக் கொண்டிருக்கும்படியும், சில அமைப்பு சில நாட்கள் வரையிலும், சில அமைப்பு சிறிது நேரம் மட்டுமே இரசிக்கும் படியும் அமைகிறது. அதைச் செய்தவர்களின் கலை ரசனையும் அப்பொருளிருந்து வெளிப்படுகிறது.

மல்லிகையும் அதன் மணமும் போல, கலையும் கலைநய உணர்வும் ஒன்றாக அமைய வேண்டும். அழகான பொருட்களில் காணப்படும் பொதுவான குணங்கள் சில கோட்பாடுகளை நிலைநிறுத்துகின்றன. கலைக் கோட்பாட்டுடன் அமைந்த எவ்வகை பொருளாயினும், எப்பொழுதும், எல்லோராலும் இரசிக்கப்படுகின்றது. அழகைக் கண்டு கொள்ளவும் இரசிக்கவும், கலைக் கோட்பாட்டின் அடிப்படைக் கொள்கைகளைப் பற்றித் தெரிதிருந்தல் மிக அவசியம்.

5.3 கலை மூலப் பொருட்கள் (ELEMENTS OF ART)

வடிவம் (Design) ஒன்றை உருவாக்கும் போது கலை மூலப் பொருட்களும், வடிவத்தின் நியதிகளும் வெளிப்படுகின்றன. வடிவம் என்பது கோடு (Line), தன்மை (Form), புறத்தோற்றத் தன்மை (Texture), அளவு அல்லது பரிமாணம் (Size), உருவம் (Shape), திசை (Direction), ஒளி (Light), இடம் (Space), நிறம் (Colour) போன்றவற்றின் ஒழுங்கான அமைப்பே ஆகும்.



படம் 5.1. கலை மூலப் பொருட்கள்

1. கோடு (Line):

கோடு என்பது அடிப்படை மூலப்பொருளாகும். இவை கிடைமட்டக்கோடு, செங்குத்துக் கோடு, நேர்கோடு, சாய்வுக்கோடு, வளைகோடு போன்றவையாகும். (படம் 5.1)

ஒவ்வொரு கோட்டிற்கும் ஒவ்வொரு வகை பார்வை உணர்ச்சி உண்டு. உதாரணமாக, கிடைமட்டக் கோடு (Horizontal line) நிலைத் தன்மையையும், செங்குத்துக் கோடு (Vertical line), லயத்தையும், இயக்கத்தையும், ஒற்றுமையையும் குறிக்கிறது.

வளைகோடுகள் (Curved Lines) பெண்மைத் தன்மையுடன் (Feminity) பார்ப்பதற்கு நளினமாக இருக்கும், மேலும் சாய்வுக் கோடுகள் பரபரப்பையும், துடிதுடிப்பையும், அமைதியின்மையையும் குறிக்கும். கோடுகளை ஒழுங்காக உபயோகப்படுத்தும் போது ஒற்றுமை உணர்வினையும், ஒரேமாதிரி தன்மையையும், ஒழுங்கற்ற முறையில் உபயோகிக்கும் போது சிதைக்கும் மூலப் பொருளாகவும் அமைகிறது.

கோடுகள் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடையதாகவும், சுற்றுப்புற சூழலுக்கும் தொடர்புடையதாகவும் இருக்க வேண்டும். செங்குத்து கோடுகள் (Vertical line) ஒரு அறையின் உயரத்தை அதிகப்படுத்திக் காட்டும்.

2. தன்மை (Form)

இது மற்றொரு அடிப்படை மூலப் பொருளாகும். இது பரப்பு, எடை, அளவு போன்றவற்றைக் குறிக்கிறது. கோடுகளை ஒன்று சேர்க்கும்போது வடிவம் கிடைக்கிறது.

இரு கிடைமட்டக் கோடுகளை, இரு செங்குத்து கோடுகளோடு சேர்க்கும்போது ஒரு செவ்வகமோ (Rectangular) அல்லது சதுரமோ (Square) கிடைக்கின்றது. செங்குத்துக் கோடு மற்றும் கிடை மட்டக்கோட்டுடன் சாய்வுக் கோடு சேரும்போது முக்கோண வடிவம் கிடைக்கிறது.

3. புறத்தோற்றத் தன்மை (Texture)

புறத்தோற்றத் தன்மை என்பது ஏதேனும் ஒரு பொருளிலோ அல்லது தட்டு முட்டுச்சாமானின் (Furniture) மேற்பரப்பிலோ உள்ள விசேஷ குணத்தைக் குறிக்கிறது. இக்குணம் வழவழப்பான நயத்திலிருந்து சொரசொரப்பான தன்மை வரை மாறுபடுகிறது. சொரசொரப்பான தோற்றத்தை உடைய எந்தப் பொருளும் அதிக வெளிச்சத்தை ஈர்த்துக் கொள்கிறது. நாம் வீட்டில் பயன்படுத்தும் சுவர் நிறைவுகள் (Wall finishes), தரை விரிப்புகள் (Carpets and rugs), மரவேலைப்பாடுகள் (Wood work), சுவற்றில் மாட்டப்படும் வரையப்பட்ட ஓவியம் (Artistic wall hangings), பீங்கான் அல்லது மரத்தினால் செய்யப்பட்ட சாமான்கள் போன்றவற்றின் புறத்தோற்றம் மாறுபடுகின்றன.

4. பரிமாணம் (size) : இது பொருட்களை, சிறியது, ஓரளவு சிறியது, மிகச் சிறியது அல்லது பெரியது, ஓரளவு பெரியது, மிகப் பெரியது எனப்பாகுபடுத்திக் காட்டுவதாகும்.

5. உருவம் (Shape) : குறிப்பிட்ட திசையுள்ள கோடுகளைச் சேர்க்கும்போது இவ்வுருவ அமைப்பு கிடைக்கிறது. சதுரம், வட்டம், செவ்வகம், முக்கோணம் போன்ற உருவங்கள் இதற்கு உதாரணம் ஆகும்.

6. திசை (Direction) : கோடுகளின் இருப்பிடத்தை மற்றவற்றோடு ஒப்பிட்டு குறிப்பது ஆகும்.

7. ஒளி (Light) : ஒளி நம் உணர்வினைத் தூண்ட உதவுகிறது. இருள் நமக்கு விரைவில் சலிப்பூட்டுவதாக உள்ளது.

8. இடம் (Space) : பொருள்களை ஒழுங்குபடுத்தி வைப்பதற்கு இடம் தேவை. வெளிர் நிறங்களைத் திறம்பட உபயோகிப்பதாலும், இடையில் குறுக்குச் சுவர்கள் கட்டுவதை தவிர்ப்பதாலும் இடம் அதிகமாக இருப்பது போன்ற உணர்வு ஏற்படும்.

9. நிறம் (Colour) : கலைப் பொருளின் வெளிப்பாட்டிற்குரிய அழகை அதன் நிறம் தருகிறது. வெப்பம் அல்லது குளிர் உணர்வுகளையும், மகிழ்ச்சி அல்லது சோகம் போன்ற உணர்வுகளையும் நிறங்கள் வெளிக்கொணர்கிறது. ஆகவே எதுவும் நன்றாக தோற்றமளிக்கவும், மிளிர்வதற்கும் நிறம் தேவைப்படுகிறது.

10. வடிவமைப்பு (Design)



படம் 5.2. நல்ல வடிவமைப்பு

நல்ல வடிவமைப்பு என்பது கோடு, நிறங்கள், நயம் மற்றும் அதன் விகிதம் போன்ற அனைத்தும் ஒழுங்குற அமைந்திருப்பதைக் குறிக்கிறது. இவற்றை நாம் தேர்ந்தெடுத்து உபயோகப்படுத்தும் முறையில் பொருட்களின் அழகு அமைந்துள்ளது. இது கட்டமைப்பு வடிவம் (Structural Design) எனவும் அலங்கரிக்கப்பட்ட வடிவம் (Decorative Design) எனவும் பிரிக்கப்படுகிறது. கட்டட வடிவமைப்பு என்பது ஒரு கட்டடத்தின் பரிமாணம், நயம், நிறம், தன்மை இவற்றைக் குறிக்கிறது. கட்டடத்திற்கு அழகைசேர்க்கும் வண்ணம் மேற்பரப்பின் தோற்றம் மற்றும் அதனை அழகுபடுத்திகாட்டுதலை அலங்கரிக்கப்பட்ட வடிவமைப்பு என்கிறோம். எந்தவொரு பொருளுக்கும் அல்லது கட்டடத்திற்கும் வடிவமைப்பு அவசியமாகிறது. ஒரு பொருளினுடைய அல்லது கட்டடத்தினுடைய அலங்கரிக்கப்பட்ட வடிவமைப்பு அதன் ஆடம்பரத்தைக் குறிக்கிறது. (படம் 5.2)

5.4. நல்ல கட்டமைப்பு வடிவத்தின் தேவைகள் (REQUIREMENTS OF A GOOD STRUCTURAL DESIGN)

1) எளிமையாகவும் அழகாகவும் இருத்தல் வேண்டும்.
2) எக்காரணத்துக்காக அமைக்கப்பட்டதோ அதற்கேற்றாற் போல் இருக்க வேண்டும்.
3) சரி விகித அமைப்பினைக் (Proportionate) கொண்டதாக இருக்க வேண்டும்.
4) எப்பொருளினால் உருவாக்கப்பட்டதோ அப்பொருளின் தன்மையை அது பிரதிபலிக்கவேண்டும்.

5.5. நன்கு அலங்கரிக்கப்பட்ட வடிவமைப்பின் தேவைகள் (REQUIREMENTS OF A GOOD DECORATIVE DESIGN)

1) அலங்கரிப்பு மிதமான அளவோடு இருக்க வேண்டும்.
2) கட்டடத்தின் முக்கியமான இடத்திலோ அல்லது அதன் ஏதோ ஒருபகுதியிலோ அலங்கரிப்பு வடிவம் இருக்கவேண்டும். பொருளின் உருவத்தையும், உழைக்கும் தன்மையையும் அலங்கரிப்பு வலுப்படுத்துவதாக அமையவேண்டும்.

3) வடிவத்தின் அலங்கரிப்பு பார்ப்பதற்கு எளிமையாகவும், மதிப்பூட்டும் அழகுடையதாகவும் இருத்தல் வேண்டும். இவ்விளைவு ஏற்படத் தக்க பின்னணி அமையவேண்டும். அலங்கார வேலைப்பாடுகள் செய்யும்போது குறிப்பிட்ட மூலையிலோ அல்லது பகுதியிலோ இல்லாமல் வடிவத்தின் முழுப் பரப்பிலும் அமைந்திருக்க வேண்டும்.

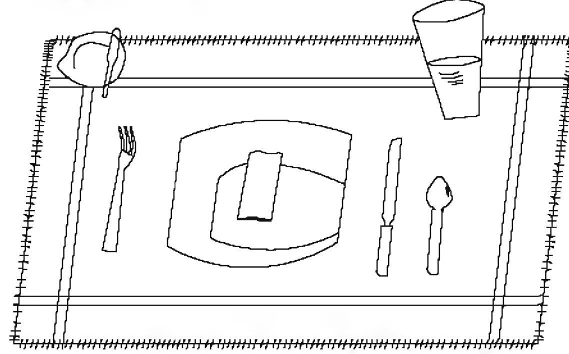
4) ஓர் பொருள் அல்லது உபகரணத்தின் பயன்பாட்டை அதன் அலங்கார வடிவம் பாதிக்கக் கூடாது.



படம் 5.3. தவறான வடிவமைப்பு

உதாரணமாக குவளை ஒன்றின் அழகான அலங்காரங்களும், அதன் மேல் பொறிக்கப்பட்டவைகளும் பார்ப்பதற்கு கவர்ச்சியாக இருக்கலாம். ஆனால், அதை நாம் உபயோகப்படுத்தும்போது சுத்தம் செய்ய சிரமமாக இருக்கலாம் அதன் குறுகிய அடிப்பாகத்தின் காரணமாக நிலையாக வைக்க முடியாமல் இருக்கலாம். அது அழகாக இருந்த போதிலும் அதன் வடிவம் உபயோகத்திற்கு ஏற்றதல்ல. அதனால் அது தவறான வடிவமைப்பு ஆகும். (படம் 5.3)

5.6. வடிவமைப்பின் கோட்பாடுகள் (PRINCIPLES OF DESIGN) (படம் 5.4)



படம் 5.4. வடிவமைப்பின் கோட்பாடு

நம் தினசரி வாழ்க்கையில் நாம் பலபொருட்களைப் பார்க்கிறோம். அழகு ஒன்றே நம் முக்கிய குறிக்கோளாக இருக்கிறது என்பது மிக முக்கியமான கருத்து. நல்ல வடிவம் என்பது கீழ்க்கண்ட கோட்பாடுகளின் அடிப்படையில் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. அவை

1) பொருத்தம் (Harmony)
2) சமநிலை (Balance)
3) சரி விகிதம் (Proportion)
4) இணைப்பு (Rhythm)
5. வலியுறுத்தல் (Emphasis) என்பவையாகும்.

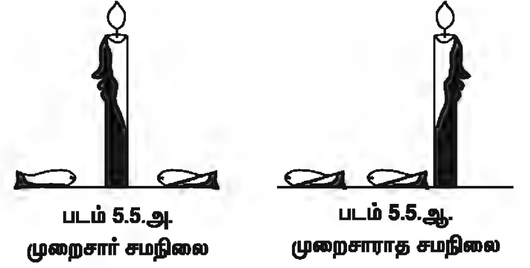
1. பொருத்தம் அல்லது லயம் (Harmony)

லயத்தின் மூலம் நம் திட்டத்தின் ஒருமைப்பாடு விளங்குகிறது. எதற்காக இந்த உருவத்தைச் செய்கிறோம் என்பதைத் தெளிவாகக் காட்ட முடிகிறது. ஒன்றோடு ஒன்று பொருத்தமான பொருளை அமைக்கும்போது திட்டத்தின் கருத்து வெளிப்படுகிறது.

உதாரணமான, சாப்பிடும் இடத்தில் சாப்பாட்டு மேசை, நாற்காலி, தட்டு, டம்ளர் முதலியவை அமைக்கப்பட்டிருந்தால் பொருத்தமாயிருக்கும் இதற்குக் கருத்தில் பொருத்தம் (Harmony of Ideas) என்று பெயர். லயத்தில் வரி, உருவம், அளவு, புறத்தோற்றம், நிறம், கருத்து போன்றவைகள் முதலிடம் பெறுகின்றன. உதாரணமாக, வட்டமான தட்டில் வட்டமான திட்ட அமைப்புடைய சிறிய கோப்பைகளை வைப்பது பொருத்தமாகக் காணப்படும். வட்டத்திற்குப் பதிலாகச் சதுரமான கோப்பைகளை வைத்தால் அலங்காரம் சிறக்காது.

2. சமநிலை (Balance)

சமநிலை என்பது மையக் கோட்டிலிருந்து இரு பக்கத்திலும் சமமான கவர்ச்சியை ஏற்படுத்துவதாகும். இவ்விளைவினை ஒத்த வடிவம், நிறமுள்ள பொருட்களை மையத்திலிருந்து சமமான தூரத்தில் வைப்பதன் மூலம் பெறலாம். இதனால் மையத்திற்கு இரு பக்கத்திலும் சம அளவு கவர்ச்சி ஏற்படுகிறது.



படம் 5.5.அ. முறைசார் சமநிலை

படம் 5.5.ஆ. முறைசாராத சமநிலை

சமநிலை இருவகைப்படும்.

i) முறைசார் சமநிலை (Formal Balance) (படம் 5.5 அ)

ii) முறைசாராத சமநிலை (Informal Balance) (படம் 5.5 ஆ)

i. முறைசார் சமநிலை (Formal Balance)

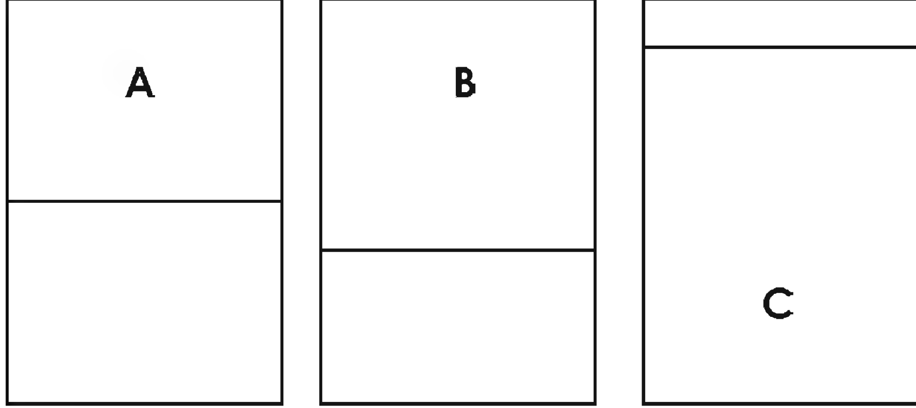
இந்நிலையில் சம எடையுள்ள பொருட்களை மையத்திலிருந்து சம அளவு தூரத்தில் வைப்பதால் ஏற்படும் விளைவாகும். பொருட்கள் தோற்றத்திலும் சமதூரத்திலும் ஒரே மாதிரி இருந்தால் அவற்றின் கவன ஈர்ப்பும் ஒரே அளவு இருக்கும். இவ்வகை சமநிலை முறையான மதிப்பையும் கலை உணர்ச்சியையும் வெளிப்படுத்தும்.

ii. முறைசாராத சமநிலை (Informal Balance)

ஒரே அளவு கவர்ந்திழுக்கும் சக்தியில்லாத பொருட்களை மையத்திலிருந்து வெவ்வேறு தூரங்களில் வைக்கும்போது இச்சமநிலையைப் பெறலாம். உதாரணத்திற்கு இம்மாதிரியான சமநிலை ஒரு ஏற்றப் பலகை (See saw) யில் பருமனான மனிதனை மையத்திற்கு அருகிலும், ஒல்லியான மனிதனை மையத்திலிருந்து சற்று தள்ளியும் உட்கார வைப்பதனால் ஏற்படுகிறது. இவ்வகை சமநிலையை அதிக முயற்சியோடு ஏற்படுத்தும்போது முறைசார் சமநிலையைவிட அதிக கவர்ச்சியாகவும், ஆக்கத்திறனோடும் காணப்படுகிறது.

3. சரி விகிதம் (Proportion)

ஒரு தொகுப்பில் உள்ள வெவ்வேறு பொருட்களின் பொருத்தம் அல்லது ஒரே பொருளின் பகுதிகள் திருப்திகரமாக அமைவதை சரிவிகிதம் என்கிறோம். இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட பொருட்களை ஒன்று சேர்க்கும்போது அத்தொகுப்பில் இனிமையும், சரியமைப்பும் கிடைக்கிறது. உதாரணமாக பெரிய நாற்காலியின் பக்கத்தில் பெரிய மேசை ஒன்று இருந்தால் பார்ப்பதற்கு அழகாகயிருக்கும்.



படம் 5.6. சரி விகிதம்

A,B,C என்று படத்தில் (5.6) மூன்று செவ்வகங்கள் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. அதன் முழு பரப்பினை இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கலாம். இந்தப் பிரிவு ஆர்வத்தைத் தூண்டக் கூடியதாகவும் இருக்கலாம். ஆர்வமின்மையையும் ஏற்படுத்தலாம். செவ்வகம் A இருசமபிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால் ஆர்வத்தைத் தூண்டக்கூடியதாக இல்லை. C யில் பிரித்திருப்பது வேறுவிதமாக அமைந்துள்ளது. B யில் செவ்வகப்பிரிவு சமமாக இல்லாவிட்டாலும் அவற்றிடையே ஒரு இனிமையான தொடர்பு இருப்பதாக காண்கிறோம். இத்தொடர்பு ஆர்வத்தைத் தூண்டுவதாக அமைந்துள்ளது.

4. சீரான இணைப்பு (Rhythm)

சீரான இணைப்பு என்பது வடிவ அமைப்பில் நம் கண்கள் ஊடுருவிச் செல்லும் வகையில் ஓர் தோற்றத்திலோ அல்லது வடிவத்திலோ எவ்வித சிரமமும் இல்லாமல் அமைந்திருத்தலாகும். இது தொடர்ச்சியான இயக்கத்தைக் குறிக்கிறது. ஒரு அமைப்பிலுள்ள கோடுகளில், உருவங்களில் (Form) நிறங்களில், நம் கண்கள் ஒன்றுக்கொன்று தொடர்புடைய எளிதாக இணைக்கப்பட்ட வழிகளில் எவ்வித சிரமமும் இல்லாமல் செல்வதே சீரான இணைப்பு ஆகும். (படம் 5.7)



படம் 5.7. சீரான இணைப்பு

சீரான இணைப்பை கீழ்க்கண்டவைகளின் மூலம் பெறலாம்.

i) உருவங்களைத் திரும்பத் திரும்பச் செய்தல் (Repetition)

ii) தொடர்ச்சியான கோட்டின் இயக்கம் (Continuous Line Movement)

iii) பரவச் செய்தல் (Radiation)

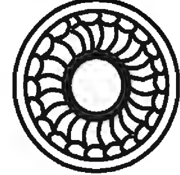
iv) அளவுகளின் தொடர் முன்னேற்றம் (Progression of Sizes)



5.7 (a)



5.7 (b)



5.7 (c)

i. **உருவங்களைத் திரும்பத் திரும்பச் செய்தல் (Repetition)**

ஒரே உருவத்தைக் குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளில் திரும்பத் திரும்ப உபயோகிப்பதன் மூலம் கண்கள் ஒரு தொகுப்பிலிருந்து (Unit) மற்றொன்றிற்கு சுலபமாக இயங்குகிறது. (உ.ம்) காலணி கயிறு. படம் 5.7 (a)

iii. **தொடர்ச்சியான கோட்டின் இயக்கம்** (Continuous line movement)

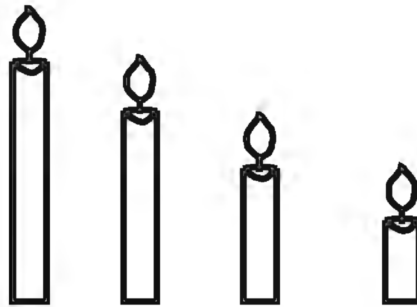
கண்கள் தொடர்ச்சியாகவும் சீராகவும் அவ்வடிவத்தின் மீதுள்ள கோட்டின் மேல் செல்கிறது. படம் 5.7 (b)

iv. **பரவச் செய்தல் (Radiation)**

ஷேத்திர கணித (Geometry) வடிவங்களுக்கு இது அடிப்படை ஆகும். மையப் புள்ளியிலிருந்து கோடுகள் பரவுவதால் உருவாகும் வடிவமாகும். சாதாரண வடிவங்களில் இது உபயோகப்படுத்தப் படுகிறது. (உ–ம்) அலங்காரப் பித்தளைத் தட்டு, தாம்பாளத் தட்டு. படம் 5.7 (c)

ii. **அளவுகளின் தொடர் முன்னேற்றம் (Progression of sizes)**

சிறிய பொருட்களிலிருந்து பெரிய பொருட்கள் வரை சீராக அமைக்கும்போது விரைவான இயக்கத்தையும், ஆர்வத்தையும் தூண்டுகிறது. (படம் 5.8)



படம் 5.8. அளவுகளின் தொடர் முன்னேற்றம்

5. வலியுறுத்தல் (Emphasis)

இக்கலை நியதியில் குறிப்பிட்ட பொருளின் மீதோ அல்லது இடத்தின் மீதோ கண் பார்வை பதிந்த பிறகு மற்ற இடத்தையோ அல்லது பிற பொருளையோ நம் கண்கள் காண்கின்றன. இத்தகைய கவர்ச்சியும், அழுத்தத்தையும் காட்டும் முறைக்கு வலியுறுத்தல் என்று பெயர். வலியுறுத்தலை நாம் கீழ்காணும் வழிகளில் பெறலாம். அவை

i) பொருட்களைத் தொகுத்து வைத்தல்

ii) சார்பற்ற நிறங்களை உபயோகித்தல்

iii) அலங்கரித்தல்

iv) பொருட்களைச் சுற்றிப் பின்புறம் போதுமான வெற்றிடம் இருக்கும்படி செய்தல்

v) வேறுபட்ட கோடுகள், உருவங்கள், வடிவங்கள் போன்றவற்றை உபயோகித்தல்

vi) வேறுபட்ட தன்மையுடைய பொருட்களை உபயோகித்தல்.

மேற்கூறிய நியதிகளின் அடிப்படையில் நன்கு வடிவமைக்க முடியும்.

5.7. நிறங்கள் மற்றும் நிறத்தின் கலப்புக் கூறுகள் (COLOUR AND COLOUR BLENDING)

நிறங்கள் அனைவரின் கவனத்தையும் ஈர்க்கக் கூடியது. இவை நாம் காணும் பொருட்களின் அழகை அதிகப்படுத்தி நமக்குப் புத்துணர்ச்சி அளிக்கிறது. இயற்கையாக அமைந்துள்ள ஒவ்வொரு பொருளிலும் நாம் அழகைக் காண்கிறோம். அவற்றிலுள்ள நிறங்களே இதற்கு முக்கிய காரணம் ஆகும். ஒவ்வொரு நிறத்துக்கும் தனித்தனிக் குணங்கள் உண்டு. இக்குணங்களுக்கேற்ப இவை மகிழ்ச்சி அல்லது எரிச்சல் தரக் கூடியதாகவோ, அழகாகவோ அல்லது விரக்தியரக்கூடியதாகவோ இருக்கலாம். இவ்விளைவுகள் வீட்டுச் சூழலைப் பெரிதும் பாதிக்கின்றன. வீட்டுச் சூழலுக்கேற்ப நம் மனநிலையும் மாறுபடுகிறது. களைப்புற்று வருவோருக்கு வீட்டின் நிற அலங்காரம் மகிழ்ச்சியைக் கொடுத்து சோர்வை நீக்குகிறது.

5.8. நிறங்களின் குணங்கள் (CHARACTERISTICS OF COLOURS)

நிறத்துக்கு மூன்று குணங்கள் உண்டு. அவை நிறம் (Hue), மதிப்பு (Value), அடர்வு (Intensity) என்பவையாகும்.

1. நிறம் (Hue)

இது ஒரு நிறத்தின் பெயரைக் குறிப்பதாகும். உதாரணமாக பச்சை, சிவப்பு, ஊதா போன்றவை ஆகும்.

2. மதிப்பு (Value)

ஒரு நிறத்தின் வெளிறிய தன்மையையோ அல்லது ஆழ்ந்த தன்மையினையோ குறிப்பது நிறத்தின் மதிப்பாகும். (படம் 5.9) கொடுக்கப்பட்டுள்ள மதிப்பு அளவுகோலில் வெள்ளை நிறத்திலிருந்து கருப்பு நிறம் வரை ஒன்பது இடைநிறங்கள் இருக்கின்றன. அதாவது வெளிறிய நிறத்திலிருந்து ஆழ்ந்த நிறம் வரை ஒன்பது நிறங்கள் உண்டு. வெள்ளை நிறத்தை லேசானதாகவும் கருப்பு நிறத்தை ஆழ்ந்ததாகவும் மற்ற நிறங்களை இடைப்பட்டதாகவும் இது காட்டுகிறது. எந்த நிறமும் வெள்ளையைவிட வெளிறியதாக இருக்கமுடியாது. எந்த நிறமும் கருப்பைவிட ஆழ்ந்த நிறமாக இருக்க முடியாது.



படம் 5.9. நிறங்களின் குணங்கள்

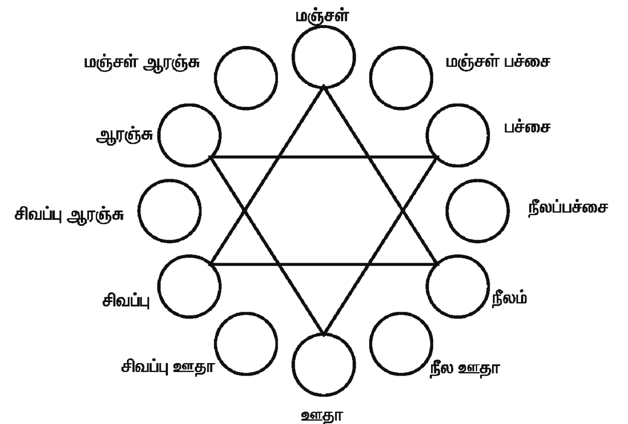
ஒரு நிறத்தில் நீரையோ அல்லது வெள்ளை நிறத்தையோ சேர்க்கும் போது அது இளநிறம் (Tint) ஆகிறது. வெள்ளை நிறத்தை சிவப்பு நிறத்தோடு ஓரளவு கலப்பதன் மூலம் ரோஜாநிறமும், அதேபோல சிறிதளவு கருப்பு நிறத்தை சிவப்பு நிறத்தோடு கலப்பதன் மூலம் பழுப்பு நிறம் (Brown) கிடைக்கிறது.

3. அடர்வு (Intensity)

நிறத்தின் பிரகாசத்தையோ அல்லது மங்கலையோ, வலிமையையோ அல்லது பலவீனத்தையோ குறிப்பது அடர்வு என்பதாகும்.

5.9. பிராங்க் வண்ணச் சக்கரம் (PRANG COLOUR WHEEL)

இவ்வண்ணச் சக்கரத்தின்படி சிவப்பு, நீலம், மஞ்சள் என்ற மூன்று அடிப்படை அல்லது முதன்மை நிறங்கள் உள்ளன. இம்மூன்று நிறங்களையும் நாம் மற்றெந்த நிறங்களின் கலவையினாலும் பெற முடியாது. அதனால் இவற்றை அடிப்படை நிறங்கள் என்கிறோம். (படம் 5.10)



படம் 5.10. பிராங்க் வண்ணச் சக்கரம்

ஏதேனும் இரண்டு அடிப்படை நிறங்களை சம அளவு கலந்தால் இரண்டாம் வகை நிறங்கள் (Secondary Colours) உண்டாகின்றன.

மஞ்சள் + நீலம் = பச்சை

நீலம் + சிவப்பு = ஊதா

சிவப்பு + மஞ்சள் = ஆரஞ்சு

அடிப்படை நிறங்களையும், இரண்டாம் வகை நிறங்களையும் சமமாகக் கலந்தால் இடைப்பட்ட நிறங்கள் (Intermediate Colours) கிடைக்கிறது. கீழ்க்கண்ட ஆறும் இடைப்பட்ட நிறங்களாகும்.

மஞ்சள் + பச்சை = மஞ்சள் பச்சை

நீலம் + பச்சை = நீலப் பச்சை

நீலம் + ஊதா = நீல ஊதா

சிவப்பு + ஊதா = சிவப்பு ஊதா

சிவப்பு + ஆரஞ்சு = சிவப்பு ஆரஞ்சு

மஞ்சள் + ஆரஞ்சு = மஞ்சள் ஆரஞ்சு

மூன்று அடிப்படை நிறங்களும், மூன்று இரண்டாம் வகை நிறங்களும் மற்றும் ஆறு இடைப்பட்ட நிறங்களும் சேர்த்து ப்ராங் வண்ணச் சக்கரத்தின் வெளிவட்டத்தை அமைக்கின்றன. இரண்டு இரண்டாம் வகை நிறங்களைச் சேர்க்கும் போது மூன்றாம் வகை நிறம் (Tertiary colour) கிடைக்கிறது.

எ.கா.

பச்சை + ஆரஞ்சு = வெளிர் மஞ்சள் (மூன்றாம் வகை நிறம்) இரண்டு மூன்றாம் வகை நிறங்கள் ஒன்றுசேரும் போது நான்காம் வகை நிறங்கள் கிடைக்கின்றன (Quarternary Colours).

ப்ராங் வண்ணச் சக்கரத்தில் மஞ்சள் நிறம் மேலே நடுவில் உள்ள இடத்தை வகிக்கிறது. அதற்கு நேர் செங்குத்தாக கீழே ஊதா நிறம் உள்ளது. மஞ்சள் நிறத்தின் வலது பக்கத்தில் நீலமும், இடது பக்கத்தில் சிவப்பு நிறமும் உள்ளது. வண்ணச் சக்கரத்தில் கற்பனையாக நெடுக்குக் கோடு (Vertical line) ஒன்றை வரையும் போது, வலது பக்கத்திலுள்ள நிறங்கள் குளிர் நிறங்களாகவும், சிவப்பு , ஆரஞ்சு போன்ற இடது பக்கத்திலுள்ள நிறங்கள் வெப்பத்தைத் தரக்கூடிய நிறங்களாகவும் இருக்கும். சக்கரத்தின் வலதுபக்க நிறங்களை பயன்படுத்தும்போது நீலம், ஊதா, நீலப்பச்சை ஆகியவற்றின் மூலம் ஒருவர் குளிர்ச்சியை உணருவார். முக்கியமான அறையின் உட்புறம் இந்த நிறங்களை பயன்படுத்துவதன் மூலம் அந்நிறத்தின் அணிகலன் காரணமாக மக்களின் மனதிற்குள் ஓர் விதமான புத்துணர்ச்சியை ஏற்படுத்துகிறது.

வெப்ப நிறங்கள் பொருட்களின் அளவைக் குறைத்தும், அருகில் இருப்பது போன்ற உணர்வினையும் ஏற்படுத்தும். குளிர் நிறங்கள் பொருட்களின் அளவைப் பெரிதாகவும், தூரத்தில் இருப்பது போன்ற உணர்வினையும் ஏற்படுத்தும். வெப்பநிறங்கள் மகிழ்ச்சியையும், குளிர் நிறங்கள் மனச்சாந்தியினையும், அமைதியினையும் கொடுக்கின்றன. வெளிர் நிறங்கள் பொருட்களின் அளவை அதிகப்படுத்தியும், ஆழ்ந்த நிறங்கள் குறைத்தும் காட்டுகின்றன.

கருப்பு, வெள்ளை, சாம்பல் போன்றவை சார்பற்ற (Neutral) நிறங்களாகும். கருப்பு நிறம் ஒளியற்றதையும், வெள்ளை நிறம் எல்லா ஒளிக் கற்றைகளின் இணைப்பையும் குறிக்கிறது. இது வண்ணச் சக்கரத்தின் மையத்தில் அமைகிறது.

5.10. நிறப் பொருத்தங்கள் (Colour Harmonies)

நிறங்களைத் திறம்பட இணைப்பதால் பார்ப்பதற்கு அழகும், மனதிற்கு இன்பமும், திருப்தியும் ஏற்படுகின்றன. இம்மாதிரி இணைப்பிற்கு நிறப்பொருத்தங்கள் என்று பெயர். அவை ஒற்றுமை உணர்வினைக் குறிக்கிறது. நிறப் பொருத்தங்களை இரு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவை 1) சார்புள்ள நிறப் பொருத்தம், 2) சார்பற்ற நிறப் பொருத்தம்.

1. சார்புள்ள நிறப் பொருத்தம் (Related Colour Harmony)

அ. தனி நிறப் பொருத்தம் (Monochromatic Colour Harmony)

ஆ. அருகாமை நிறப் பொருத்தம் (Analogous Colour Harmony)

2. சார்பற்ற நிறப் பொருத்தம் (Contrasting Colour Harmony)

அ. எதிர் நிறப் பொருத்தம் (Complementary Colour Harmony)

ஆ. இரட்டை எதிர் நிறப் பொருத்தம் (Double Complementary Colour Harmony)

இ. பிரித்த எதிர்நிறப் பொருத்தம் (Split Complimentary Colour Harmony)

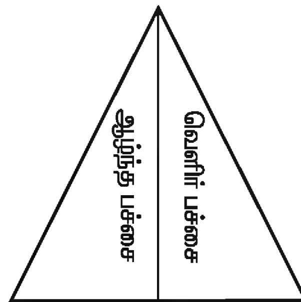
ஈ. மூவர்ண நிறப் பொருத்தம் (Triad)

1. சார்புள்ள நிறப் பொருத்தம் (Related Colour Harmony)

ஒரே மாதிரி உள்ள நிறங்களை உபயோகிப்பதால் சார்புள்ள நிறப் பொருத்தம் கிடைக்கிறது. இதன் பிரிவுகள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அ. தனி நிறப் பொருத்தம் (MONOCHROMATIC COLOUR HARMONY)

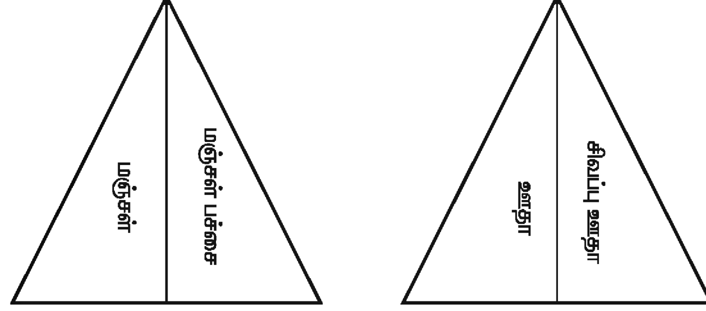
இதை ஒரு நிறப் பொருத்தம் என்று கூறலாம். ஒரே நிறத்தைப் பல மதிப்பீட்டின் மூலம் வேறுபடுத்தி உபயோகப்படுத்தும் போது இப்பொருத்தம் கிடைக்கிறது. உ–ம். ஆழ்ந்த பச்சை, வெளிர் பச்சை, தனி நிறப் பொருத்தத்தில் வேறுபட்ட தன்மையுடைய பொருட்களைப் பயன்படுத்தும்போது அழகு உண்டாகிறது. இவற்றை ஒரு அறையிலோ அல்லது ஆடையிலோ பயன்படுத்தலாம். (படம் 5.11)



படம் 5.11. தனி நிறப்பொருத்தம்

ஆ. அருகாமை நிறப் பொருத்தம் (ANALOGOUS COLOUR HARMONY)

ப்ராங் வண்ணச் சக்கரத்தில் அருகருகே அமைந்திருக்கும், இரு நிறங்களைக் கொண்டது அருகாமை நிறப் பொருத்தமாகும். இந்த நிறப் பொருத்தம் சார்ந்த உணர்வினை அளிக்கிறது. தனி நிறப் பொருத்தத்தைவிட வேறுபாடு இருப்பதால் ஆர்வத்தைத் தூண்டுகிறது. உ–ம். அ) மஞ்சள் பச்சை, மஞ்சள், ஆ) சிவப்பு ஊதா, ஊதா. (படம் 5.12)

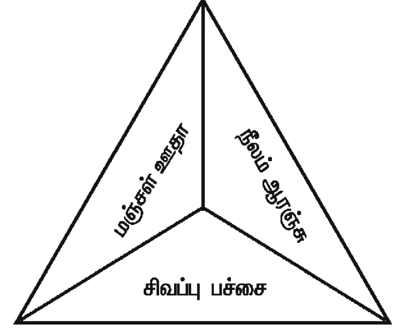


படம் 5.12. அருகாமை நிறப்பொருத்தம்

2. சார்பற்ற நிறப்பொருத்தம் (CONTRASTING COLOUR HARMONY)

அ. எதிர் நிறப் பொருத்தம் (COMPLEMENTARY COLOUR HARMONY)

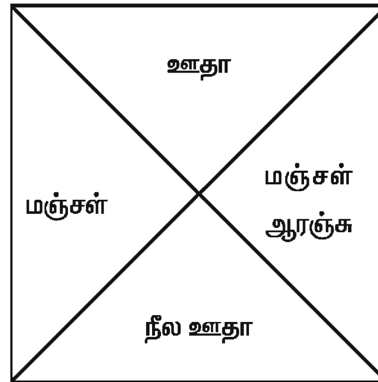
வண்ணச் சக்கரத்தில் ஒன்றுக்கொன்று நேர் எதிரே உள்ள இரண்டு நிறங்களைச் சேர்க்கும் போது எதிர்நிறப்பொருத்தம் கிடைக்கிறது. உ–ம். அ) மஞ்சள் ஊதா, ஆ) நீலம் ஆரஞ்சு, இ) சிவப்பு பச்சை. (படம் 5.13)



படம் 5.13. எதிர் நிறப்பொருத்தம்

ஆ. இரட்டை எதிர் நிறப் பொருத்தம் (DOUBLE COMPLEMENTARY COLOUR HARMONY)

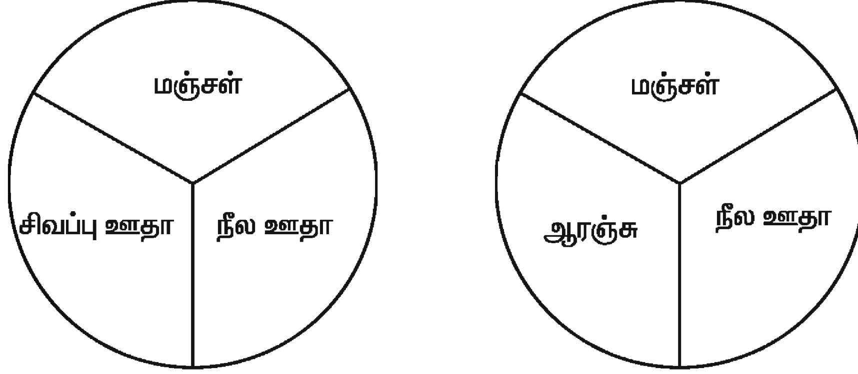
வண்ணச் சக்கரத்தில் அருகருகே இருக்கும் இரண்டு நிறங்களும் அதற்கு எதிராக உள்ள இரண்டு நிறங்களும் சேர்வதனால் இரட்டை எதிர்நிறப்பொருத்தம் ஏற்படுகிறது. உ–ம். மஞ்சள் மற்றும் மஞ்சள் ஆரஞ்சு அதற்கு எதிராக உள்ள ஊதாவும் மற்றும் நீல ஊதாவும். (படம் 5.14)



படம் 5.14. இரு எதிர் நிறப்பொருத்தம்

இ. பிரித்த எதிர்நிறப் பொருத்தம் (Split Complementary colour Harmony)

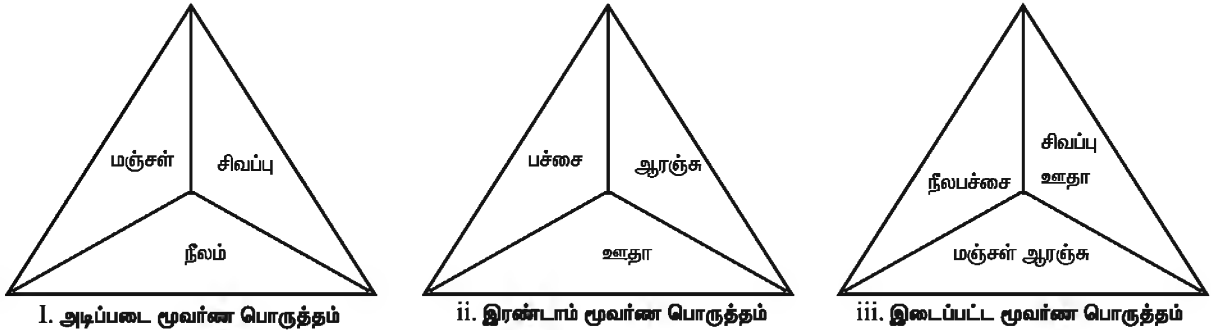
வண்ணச் சக்கரத்திலிருக்கும் அடிப்படை நிறமும், அல்லது இடைப்பட்ட நிறமும், அதற்கு நேர் எதிராக உள்ள நிறத்தின் இரு பக்கங்களிலுமிருக்கும் நிறங்களும் ஒன்று சேர்வதனால் பிரித்த எதிர் நிறப்பொருத்தம் ஏற்படுகிறது. உ–ம். அ) மஞ்சளும், சிவப்பு ஊதாவும், நீல ஊதாவும், ஆ) மஞ்சளும் ஆரஞ்சும், நீலம் மற்றும் ஊதா. (படம் 5.15)



படம் 5.15. பிரித்த எதிர் நிறப் பொருத்தம்

ஈ. மூவர்ண நிறப் பொருத்தம் (Triad)

முக்கோணத்தின் மூன்று முனைகளிலும் இருக்கும் நிறங்கள் ஒன்று சேர்வதால் மூவர்ண நிறப்பொருத்தம் கிடைக்கிறது. ஒரு காகித முக்கோணத்தை வண்ணச் சக்கரத்தில் வைத்துப் பார்க்கும் போது நமக்குப் பலவித மூவர்ண நிறப் பொருத்தங்கள் கிடைக்கின்றன. (படம் 5.16)



படம் 5.16. மூவர்ண நிறப் பொருத்தம்

i) **அடிப்படை மூவர்ண நிறப் பொருத்தம்** (Primary Triad) மஞ்சள் சிவப்பு, நீலம்

ii) **இரண்டாம் மூவர்ண நிறப் பொருத்தம் (Secondary Triad)**

பச்சை, ஆரஞ்சு, ஊதா

iii) **இடைப்பட்ட மூவர்ண நிறப் பொருத்தம்**

நீலப்பச்சை, சிவப்பு ஊதா, மஞ்சள் ஆரஞ்சு

உ. நால்வண்ண நிறப் பொருத்தம் (Tetrad)

வண்ணச் சக்கரத்தில் சமதூரத்திலிருக்கும் நான்கு நிறங்களைப் பயன்படுத்துவதால் நால்வண்ண நிறப்பொருத்தம் ஏற்படுகிறது. மஞ்சள் பச்சை, மஞ்சள் ஆரஞ்சு, சிவப்பு ஆரஞ்சு, சிவப்பு ஊதா.

நிறப்பொருத்தங்களை உபயோகப்படுத்தும் போது, கீழ்க்கண்ட கருத்துக்களை மனதில் கொள்ள வேண்டும்.

i) ஒரு நிறம் மேலோங்கி இருக்க வேண்டும்.

ii) சுமார் 60–70 சதவீதம் அடிப்படை நிறமும், இரண்டாவது நிறம் குறைவாகவும், மூன்றாவது நிறம் அதைவிட மிகக் குறைந்த அளவிலும் உபயோகப்படுத்த வேண்டும்.

iii) ஒரு நிறத்தின் வெப்பத் தன்மையையும், குளிர் தன்மையையும் மனதில் கொள்ள வேண்டும்.

iv) வலியுறுத்தி காட்டலுக்காக (Emphasis) எதிர்நிறப் பொருத்தங்களை உபயோகிக்க வேண்டும்.

v) ஒரு நிறத்தின் இளநிறம் (Tint) ஆழ்ந்த வண்ணம் (Shade) போன்றவற்றை கவனமாக உபயோகிக்க வேண்டும்.

vi) குறிப்பிட்ட நிறப் பொருத்தங்களான எதிர்நிறப் பொருத்தம், அருகாமை நிறப் பொருத்தம் மற்றும் மூவர்ண நிறப் பொருத்தம் போன்றவற்றை தேவைக்கேற்ப உபயோகிக்கலாம்.

5.11. வீட்டிற்கான நிறங்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல் (SELECTION OF COLOURS FOR HOME)

நிறப் பொருத்தங்களைப் பற்றிக் கூறும் போது சில அறைகளுக்கு குறிப்பிட்ட சில நிறங்கள், மற்ற நிறங்களைவிடப் பொருத்தமாக இருக்கும். உதாரணமாக படுக்கை அறையில் ஓய்விற்காக அமைதியை உண்டாக்கக் கூடிய சூழ்நிலை அமைந்திருக்க வேண்டும். அதனால் குளுமை, அமைதி இவற்றைத் தரும் நீலம், நீலம் கலந்த பச்சை போன்ற நிறங்களைத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.

i. வரவேற்பு அறை (Drawing room)

இது வீட்டில் உள்ள அனைவரும் நீண்ட நேரம் உபயோகப்படுத்தும் அறையாகும். எனவே இந்த அறையின் நிறம் சாந்தி, அமைதி ஆகியவற்றைத் தந்து மனித மனங்களுக்கு சுறுசுறுப்பான சூழ்நிலையை உருவாக்கி வேலைகளை ஆக்கப்பூர்வமாக செய்ய உதவவேண்டும். ஆகவே லேசான நீலம், பச்சை, சிவப்பு, மஞ்சள் ஆகியவற்றை பயன்படுத்தலாம். அறையில் அதிக சூரிய வெளிச்சம் படாமலிருக்க, ஆழ்ந்த நிறங்களையும், வெப்பமூட்டும் நிறங்களையும் பயன்படுத்தலாம்.

ii. சாப்பாட்டு அறை (Dining Hall)

சாப்பிடும் அறை சாப்பிடுபவர்களுக்கு மகிழ்ச்சியை ஏற்படுத்தக்கூடிய அளவில் அமைந்திருக்க வேண்டும். அதனால் குளுமையான, அமைதியை உண்டுபண்ணக் கூடிய நிறங்களை உபயோகித்தல் வேண்டும்.

iii. சமையலறை (Kitchen)

புகை, எண்ணெய் போன்றவைகளால் சமையலறை சுவர்கள் பாதிக்கப்படுகின்றன. ஆழ்ந்த நிறங்களான நீலம், சாம்பல், புகை கலந்த பச்சை போன்ற நிறங்கள் கொடுக்கலாம். சில சமயங்களில் வெளிர் நிறங்களை நமக்குப் புத்துணர்ச்சி அளிக்கக்கூடிய வகையில் கொடுக்கலாம்.

iv. குளியலறை (Bathroom)

குளியலறையில் வெண்ணிறத்தையும், இளஞ்சிவப்பு நிறம் அல்லது வெளிறிய நீலப் பச்சை நிறம் போன்றவற்றை உபயோகப்படுத்துவதால் குளிப்பவர்களுக்குப் புத்துணர்ச்சியும், தூய்மை உணர்ச்சியும் ஏற்படும்.

5.12. பொதுவான குறிப்புகள்

நிறங்கள் அவை பயன்படும் விதத்தைப் பொறுத்து அறையின் தோற்றத்தை மாற்றக் கூடியது. ஒரு அறையின் நிறப் பொருத்தம் மற்ற அறையின் நிறப் பொருத்தங்களோடு ஒத்துப் போகக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும். ஒரு அறையிலிருந்து மற்றோர் அறைக்குப் போகும்போது நிற ஒற்றுமை இருக்க வேண்டும். குளுமை தரக்கூடிய வெளிர் நிறங்களைப் பயன்படுத்துவதால் சிறிய அறையானது பெரிதாகத் தோற்றமளிக்கும். வெப்பநிறங்களையும், ஆழ்ந்த நிறங்களையும் உபயோகப்படுத்தும் போது பெரிய அறையானது சிறியதாகத் தோன்றும். ஒரே அறையின் சுவர்களுக்கு வெவ்வேறு நிறங்களை உபயோகப்படுத்துவதாலும் அறையின் அளவு சிறியதாகத் தோன்றும். வீட்டின் கூரையில் (Ceiling) ஆழ்ந்த வெப்பமூட்டும் நிறங்களை உபயோகிப்பதால் தாழ்ந்து இருப்பது போன்ற உணர்வினை ஏற்படுத்தும். கூரையின் அடிப்பாக நிறம் சுவர்களின் நிறத்தைவிடப் பிரகாசமாகவும், சுவர்களின் நிறம், தரையின் நிறத்தைவிடப் பிரகாசமாகவும் இருத்தல் வேண்டும். சதுரமான அறை ஒன்றில் எதிர்நிறப் பொருத்தத்தை உபயோகிப்பதால் அறையின் வடிவம் வேறுபட்டுக் காணப்படும்.

5.13. வீட்டில் பயன்படுத்தும் சாமான்களை அமைத்தல் மற்றும் அலங்கரித்தல் (Home Furnishing and Decoration)

வீட்டில் பயன்படுத்தும் சாமான்கள் என்பவை நாம் வசதியுடன் இருப்பதற்கும், ஓய்வு எடுப்பதற்கும், இருக்கை வசதிகளுக்கும், அழகுக்காகவும் பயன்படுத்துபவை ஆகும். ஒவ்வொரு வீட்டிலும் இவற்றின் உபயோகம் தவிர்க்க முடியாத ஒன்றாகும்.

5.14. வீட்டில் பயன்படுத்தும் சாமான்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும்போது கவனிக்க வேண்டியவை (POINTS TO BE CONSIDERED WHILE SELECTING FURNITURES)

1) அறையின் அளவுக்கேற்றாற் போல் பயன்படுத்தும் சாமான்கள் அமைய வேண்டும்.
2) அதன் வடிவம் எளிமையாகவும் உறுதியாகச் செய்யப்பட்டதாகவும், உபயோகிப்பவர்க்குச் சுகமளிக்கக் கூடியதாகவும் இருத்தல் வேண்டும்.
3) எளிதாகப் பராமரிக்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
4) அதிக இடத்தை அடைக்கக் கூடாது.
5) குறைவான எடை உடையதாக இருக்க வேண்டும்.
6) குழந்தைகளுக்கு உபயோகப்படும் சாமான்களின் உயரம் அவர்களுக்கு ஏற்ப மாற்றியமைக்கக் கூடியதாக இருத்தல் வேண்டும்.
7) இடம்விட்டு இடம் எளிதில் நகர்த்தக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
8) பயனளிக்கக் கூடியதாகவும், அதிக அலங்கார வேலைப்பாடுகள் இல்லாமலும் இருக்க வேண்டும்.
9) தரையில் ஆடாமல் உறுதியாக நிற்க வேண்டும்.

5.15. வீட்டில் பயன்படுத்தும் சாமான்களின் அமைப்பு (ARRANGEMENT OF FURNITURES)

பொது விதிகள்

1) ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதி அதிக ஆர்வத்தைத் தூண்டக்கூடிய வகையிலும் மற்ற பகுதிகள் அதற்குக் கீழடங்கியும் இருத்தல் வேண்டும்.

2) சமநிலை உள்ளதா என்று பார்க்க வேண்டும். அமைதி, பெருந்தன்மை போன்ற உணர்வுகளை ஏற்படுத்துவது முறையான சமநிலையாகும். இச்சமநிலையை அதிகமாகப் பயன்படுத்தினால் சலிப்பு உண்டாகும்.

3) சாமான்களை அமைக்கும்போது சரியமைப்பு உள்ளதா என்று கவனிக்க வேண்டும். முதலில் பெரிய சாமான்களை அமைத்த பிறகு, இடம் இருப்பதற்கு ஏற்றவாறு சிறியவைகளை அமைக்க வேண்டும்.

4) ஒரே அறையில் அதிகமான சாமான்களை உபயோகிக்கக் கூடாது.

5) மரச்சாமான்களுக்கான உறைகளையும், விரிப்புகளையும் ஆங்காங்கே உபயோகப்படுத்த வேண்டும்.

6) சுவர்களை மறைக்கும் வண்ணம் இருக்கும் சாமான்களைத் தவிர்க்க வேண்டும். தரையின் மையப் பகுதியைத் தவிர்த்து, அறையில் போக்குவரத்து எளிதாக இருக்குமாறு தடங்கல் இல்லாமல் அமைத்தல் வேண்டும்.

7) சாமான்களை அதன் பயன்பாட்டிற்கு ஏற்றவாறு அவை தேவைப்படும் இடத்தில் வைக்க வேண்டும்.

இவை தவிர ஒரு குடும்பத்தலைவி மூன்று முக்கிய கொள்கைகளை மனதில் கொள்ள வேண்டும். அவை

i) நீக்குதல் (Elimination)

ii) மாற்றியமைத்தல் (Rearrangement)

iii) மறைத்தல் (Concealing)

தக்க பண வசதியிருப்பின், பழைய, உடைந்த, தேவையற்ற தட்டுமுட்டுச் சாமான்களை நீக்கிவிட்டு புதியவைகளை வாங்கலாம்.

இருப்பனவற்றை நம் தேவைக்கேற்ப மாற்றியமைத்துக் கொண்டால் திருப்தியாக இருக்கும்.

பார்ப்பதற்கு அழகு இல்லாததாகவும், முரண்பாடாகவும் இருப்பனவற்றை உறைகளைக் கொண்டு மறைக்கலாம். குறையுள்ள, கவர்ச்சியற்ற தட்டுமுட்டுச் சாமான்களை, அழகான உறைகளை உபயோகிப்பதன் மூலம் கவர்ச்சியாகக் காட்ட முடியும்.

5.16. பல்வேறு அறைகளில் பயன்படுத்தும் சாமான்கள் (படம் 5.17)

1. வரவேற்பறை (Living Room)

வசதியான சோஃபா மற்றும் சில நாற்காலிகள் சோஃபாவின் இருக்கையைவிடக் குறைந்த உயரத்திலுள்ள பக்க மேசை (Teapoy), தொலைக்காட்சிப் பெட்டி, வானொலி, இசைத்தட்டு, ஆல்பம் போன்றவைகளை வைக்க அலமாரி.

2. சாப்பாட்டு அறை (Dining Room)

சாப்பாட்டு மேசை, நாற்காலிகள் (மடக்கக் கூடியவை)

3. படுக்கை அறை (Bed Room)

கட்டில், பக்க மேசை, விளக்கு, நிலைக் கண்ணாடி, அலமாரிகள்.

4. குழந்தைகள் அறை (Children Room)

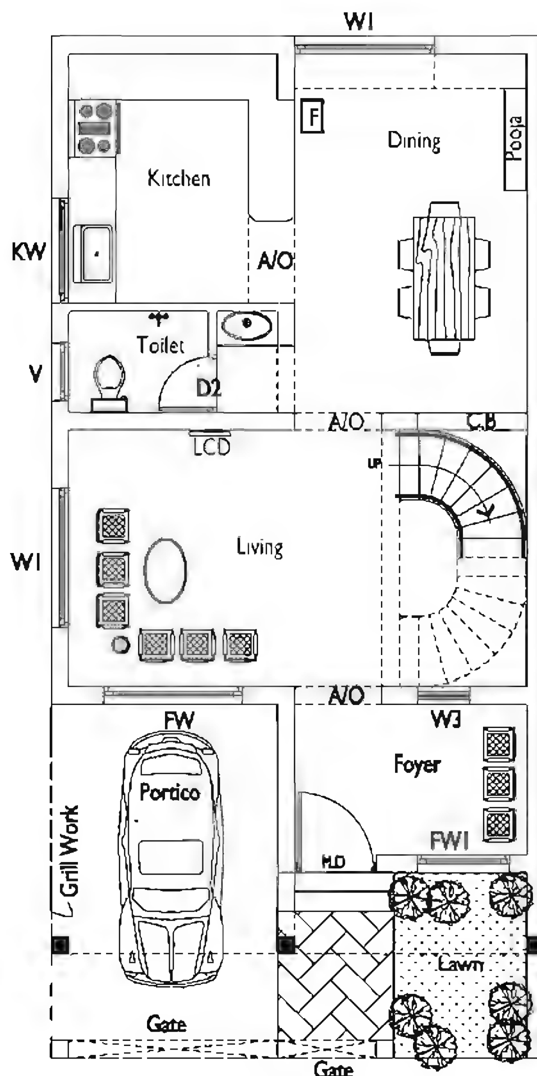
படிக்கும் மேசை, கட்டில், பக்க மேசை, புத்தக அலமாரி.

5.விருந்தினர் அறை (Guest Room)

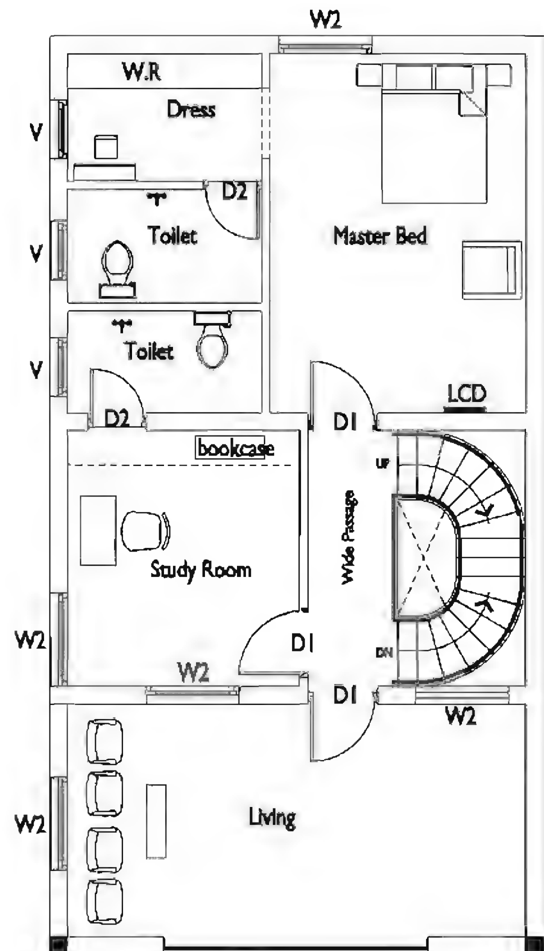
படுக்கையாக மாற்றக்கூடிய சோஃபா, நிலைக் கண்ணாடி, பக்கமேசை, விளக்கு, பெட்டிகள் வைக்க அலமாரி.

6.சமையலறை (Kitchen)

ஸ்டூல், நாற்காலி, வலை அலமாரி (Netted Cupboard), சமையலறை சாதனங்கள் ஆகிய கேஸ் அடுப்பு, மிக்சி, கிரைண்டர், பிரிட்ஜ், ஓவன்.



கீழ் தள திட்ட வரைப்படம்



முதல் தள திட்ட வரைப்படம்

படம் 5.17. பல்வேறு அறைகளில் பயன்படுத்தும் சாமான்களின் அமைப்பு

வினாக்கள்

பகுதி அ

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. **மதிப்பெண் 1**

1) ஒருவரின் கற்பனைத்திறன், கலைநயஉணர்வு மற்றும் அழகுணர்ச்சி போன்றவையே நல்ல _____ க்கு தேவைப்படுகிறது.
அ) கலாசாரம் ஆ) மனை அலங்கரித்தல் இ) மகிழ்ச்சி ஈ) கலைக்கோட்பாடு

2) _____ லயத்தையும், இயக்கத்தையும், ஒற்றுமையையும் குறிக்கிறது.
அ) செங்குத்துக் கோடு ஆ) வளைக்கோடு இ) கிடைமட்டக்கோடு ஈ) சாய்வுக் கோடு

3) கோடுகளின் இருப்பிடத்தை மற்றவற்றோடு ஒப்பிட்டு குறிப்பது ________ ஆகும்
அ) திசை ஆ) ஒளி இ) இடம் ஈ) பரிமாணம்

4) கலைப்பொருளின் வெளிப்பாட்டிற்குரிய அழகை அதன் _____ அதிகரிக்கிறது.
அ) ஒளி ஆ) நிறம் இ) பரிமாணம் ஈ) புறத்தோற்றத்தன்மை

5) _____ என்பது ஒரு கட்டடத்தின் பரிமாணம், நயம், நிறம், தன்மை, இவற்றை குறிக்கிறது.
அ) அலங்கரிக்கப்பட்ட வடிவம் ஆ) லயம் இ) கட்டட வடிவம் ஈ) புறத்தோற்றத்தன்மை

6) _____ மூலம் நம் திட்டத்தின் ஒருமைப்பாடு விளங்குகிறது
அ) லயம் ஆ) சமநிலை இ) சரியமைப்பு ஈ) இணைப்பு

7) _____ என்பது வடிவ அமைப்பில் நம் கண்கள் ஊடுருவிச் செல்லும் வகையில் ஒரு தோற்றத்திலோ அல்லது வடிவத்திலோ எவ்வித சிரமமும் இல்லாமல் அமைந்திருத்தலாகும்.
அ) லயம் ஆ) இணைப்பு இ) சரியமைப்பு ஈ) சமநிலை

8) குறிப்பிட்ட பொருளின் மீதோ அல்லது இடத்தின் மீதோ கண்பார்வை பதித்து கவர்ச்சியையும், அழுத்தத்தையும் காட்டும் முறைக்கு _____ என்று பெயர்.
அ) பரவச் செய்தல் ஆ) திரும்பச் செய்தல்
இ) வலியுறுத்தல் ஈ) அளவுகளின் முன்னேற்றப் போக்கு

9) பிராங்க் வண்ணச் சக்கரத்தில் உள்ள மூன்று அடிப்படை நிறங்கள்_____
அ) மஞ்சள், சிவப்பு, நீலம் ஆ) பச்சை, ஆரஞ்சு, ஊதா
இ) மஞ்சள், பச்சை, நீலப்பச்சை ஈ) சிவப்பு, ஆரஞ்சு, ஊதா

10) _____ அவை பயன்படும் விதத்தைப் பொறுத்து அறையின் தோற்றத்தை மாற்றக் கூடியது
அ) நிறங்கள் ஆ) ஒளி இ) வடிவம் ஈ) வலியுறுத்தல்

ஓரிரு வார்த்தைகளில் விடையளி **மதிப்பெண் 1**

1) வடிவத்தின் இரு பிரிவுகள் யாவை ?
2) கருத்தில் பொருத்தம் என்றால் என்ன ?
3) சமநிலையின் இருவகைகள் யாவை ?
4) பொருட்களின் சரிவிகிதம் என்றால் என்ன ?
5) நிறத்தின் அடர்வு என்பது யாது ?
6) பொருட்களின் பரிமாணம் என்றால் என்ன ?

பகுதி–ஆ

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி. **மதிப்பெண் 4**

1) வடிவத்தின் கோட்பாடுகள் யாவை ?
2) சீரான இணைப்பை எவ்வாறு பெறுவாய் ? விளக்குக.
3) எதிர் நிறப் பொருத்தம் எவ்வாறு பெறப்படுகிறது என்பதை விளக்குக.
4) இரட்டை எதிர் நிறப்பொருத்தத்தை எவ்வாறு பெறுவாய் விளக்குக.
5) சமையலறைக்கு எவ்வித நிறங்களை கொடுக்கலாம் விளக்குக.
6) பிரித்த எதிர் நிறப் பொருத்தம் எவ்வாறு பெறப்படுகிறது என்பதை விளக்குக.

பகுதி–இ

சுருக்கமாக விடையளி. **மதிப்பெண் 10**

1) நல்ல கட்டமைப்பு வடிவத்தின் தேவைகளையும், நன்கு அலங்கரிக்கப்பட்ட வடிவமைப்பின் தேவைகளையும் எழுதுக.
2) வீட்டுக்கு பயன்படும் சாமான்களை தேர்ந்தெடுக்கும்போது கவனிக்க வேண்டியவை யாவை ?
3) நிறத்தின் குணங்கள் யாவை ? படத்துடன் விளக்குக.
4) வீட்டிற்கான நிறங்களை எவ்வாறு தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும் என்பதை விளக்குக.
5) நிறப்பொருத்தங்களை உபயோகப்படுத்தும் போது என்னென்ன கருத்துக்களை மனதில் கொள்ளவேண்டும் ?

பகுதி – ஈ

விரிவாக விடையளி. **மதிப்பெண் 20**

1) வீடு அலங்கரித்தலுக்கு பயன்படும் கலை மூலப்பொருட்கள் யாவை ? விளக்குக.
2) வடிவமைப்பின் கோட்பாடுகள் யாவை ? விளக்குக.
3) வீட்டிற்கு பயன்படும் சாமான்களின் அமைப்பிற்கான பொது விதிகள் யாவை ? விளக்குக.
4) நிறப்பொருத்தங்களின் வகைகளை வரிசைப்படுத்தி விவரி ?

விடைகள் : 1) ஆ 2) அ 3) அ 4) ஆ 5) இ 6)அ 7) ஆ 8) இ 9) அ 10) அ

அலகு - VI

நில அளக்கை (SURVEYING)

6.1 அறிமுகம்

6.1.1 விளக்கம்

பூமியிலும், பூமிக்கு மேல் அல்லது கீழ் உள்ள புள்ளிகளின் ஒப்பானநிலைகளை, கிடைமட்ட மற்றும் செங்குத்து தூரங்கள், கோணங்கள் மற்றும் திசைகள் ஆகியவற்றைக் கொண்டு அளந்து அறியும் கலையானது நில அளக்கை எனப்படுகிறது.

6.1.2 நோக்கம்

வரைபடம் (Plan) அல்லது மேப் (Map) தயார் செய்வதே நில அளக்கை செய்வதன் அடிப்படை நோக்கமாகும்.

6.1.3 நில அளக்கையின் பயன்கள்

மேப் (Map) தயார் செய்யும் ஓர் கலை மற்றும் அறிவியல் என்றும் நில அளக்கை கருதப்படுகிறது. மிகப்பெரிய அளவில் மேற்கொள்ளப்படும் கட்டுமானப் பணிகள் மற்றும் பொறியியல் பணிகள் எனக் கருதப்படும் நெடுஞ்சாலை, இருப்புப்பாதை, நீர்ப்பாசனம், நீர் விநியோகம் ஆகியனயாவும் முழுமையான மற்றும் விரிவான நிலஅளக்கையை அடிப்படையாகக் கொண்டது. அனைத்து பொறியியல் திட்டப் பணிகளுக்கும் முதன்மைத் தேவையாக நுணுக்கமான வரைபடம் மற்றும் குறுக்குத்தோற்றம் தயாரிக்கப்பட வேண்டியிருப்பதால் இதனை தயார் செய்வதற்கு நிலஅளக்கை அவசியமாகிறது.

6.1.4 நில அளக்கையின் அடிப்படை பிரிவுகள்

நில அளக்கையை இரு பிரிவுகளாக பிரிக்கலாம்.

1) சமதள நில அளக்கை (Plane Surveying)

2) புவிப்பகுப்பு நில அளக்கை (Geodetic surveying)

1. சமதள நில அளக்கை

குறைந்த பரப்பளவிலேயே நிலஅளக்கை செய்யப்படுவதால் சமதள நில அளக்கையில் பூமியின் வளைமை (Curvature of earth) கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுவதில்லை. இவ்வகை நிலஅளக்கையில் அதன் துல்லிய தேவை குறைவானதாகவே கருதப்படும். நில அளக்கை செய்யப்படும் பரப்பளவு 150சதுர கிலோமீட்டருக்கு குறைவாக இருக்குமானால் அது சமதளமாக கருதப்படும். தொழிற்சாலை, பாலங்கள், அணைக்கட்டுகள், நெடுஞ்சாலை, இருப்புப்பாதை போன்ற பெரிய பொறியியல் திட்டப்பணிகளுக்கு சமதள நில அளக்கை செய்யப்படுகிறது. மேலும் குறிப்பிட்ட நிலப்பரப்பின் எல்லைக் கோடுகளை ஏற்படுத்தவும் செய்யப்படுகிறது.

2. புவிப்பகுப்பு நில அளக்கை

புவிப்பகுப்பு நிலஅளக்கை என்பது டிரிக்னாமெட்ரிக்கல் நிலஅளக்கை என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. அதிகமான பரப்பளவு மற்றும் தூரத்தை அளக்க இந்த நில அளக்கை பயன்படுவதால் பூமியின் வளைமை (Curvature of earth) கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ளப்படுகிறது. நம் நாட்டில் இந்த நிலஅளக்கையானது கிரேட் டிரிக்னா மெட்ரிக்கல் சர்வே டிபார்ட்மெண்ட் ஆஃப் இந்தியா என்ற துறையினரால் செய்யப்படுகிறது. தூரப்புள்ளிகளை அமைக்கும் பணியை புவிப்பகுப்பு நிலஅளக்கை செய்கிறது.

6.1.5 நில அளக்கையின் வகைகள்

பயன்பாட்டை அடிப்படையாகக் கொண்டு நிலஅளக்கையானது பின்வருமாறு வகைப்படுத்தபடுகிறது.

I) நில அளக்கை செய்யப்படும் நிலத்தின் இயற்கை அமைப்பின் அடிப்படையில்

1) நில அளக்கை (Land Survey)
   - i) இடவிளக்க அளக்கை (Topographic survey)
   - ii) நில எல்லை அளக்கை (Cadastral survey)
   - iii) மாநகர அளக்கை (City Survey)

2) கடல்சார் அளக்கை (Marine (or) Navigation survey)

3) வானியல்அளக்கை (Astronomical Survey)

II) நில அளக்கை செய்யப்படும் நோக்கத்தின் அடிப்படையில் :

1) பொறியியல் நிலஅளக்கை (Engineering Survey)

2) படைத்துறை நிலஅளக்கை (Military Survey)

3) சுரங்க நிலஅளக்கை (Mine Survey)

4) புவியியல் நில அளக்கை (Geological Survey)

5) தொல்லியல் நிலஅளக்கை (Archaeological Survey)

III) கருவியைப் பயன்படுத்துவதன் அடிப்படையில்

1) சங்கிலி நில அளக்கை (Chain Surveying)

2) திசைகாட்டி நில அளக்கை (Compass Surveying)

3) மட்ட அளக்கை (Levelling)

4) சுழற்கோண அளவி நிலஅளக்கை (Theodolite Surveying)

5) நடக்கை நில அளக்கை (Traverse Surveying)

6) முக்கோணமாக்க நில அளக்கை (Triangulation Surveying)

7) சுழல்வேக அளவி நில அளக்கை(Tacheo meter Surveying)

8) தள அளக்கை பலகை நில அளக்கை (Plane table Surveying)

9) ஒளிப்பட நில அளக்கை (Photogrammetric Surveying)

6.2 சங்கிலி நில அளக்கை
(CHAIN SURVEYING)

6.2.1 விளக்கம்

நிலஅளக்கை செய்யவேண்டிய நிலப்பரப்பு எந்த கோண அளவுகளும் இல்லாமல் நேரிடையாக களத்தில் அளக்கப்படுவதாகும். சங்கிலி நில அளக்கையில் தூரங்களை அளப்பதற்கு இரு முக்கியமான முறைகள் உள்ளன. அவை,

1) நேரடி முறை (Direct method)

2) கணித்தல் முறை (Computative method)

நேரடிமுறையில் நிலத்தின் தூரங்களை செயின், டேப் மற்றும் அதன் உபகருவிகளை கொண்டு அளக்கப்படுகிறது.

கணித்தல் முறையில் கோணங்கள், தூரங்கள் மற்றும் அடித்தூரங்கள் / மட்டக்கோல் அளக்கை இடைவெட்டு தூரம் ஆகியன எடுக்கப்பட்டு அதன்மூலம் தூரங்கள் கணக்கிடப்பட்டு அறியப்படுகிறது.

6.2.2 சங்கிலி நில அளக்கை செய்வதன் நோக்கம்

கீழ்வரும் காரணங்களுக்காக சங்கிலி நில அளக்கை செய்யப்படுகிறது.

1) ஓர் வரைபடம் தயாரிப்பதற்கு தேவையான ஆதாரக் குறிப்புகளை எடுப்பதற்கும்

2) ஓர் நிலப்பகுதியின் எல்லைக்கோட்டின் துல்லியமான விவரங்களை கண்டறியவும்

3) அதன் பரப்பளவினை கண்டறியவும்

4) ஓர் நிலப்பகுதியினை பல அலகுகளாக பிரிக்கவும் தேவைப்படுகிறது.

6.2.3 சங்கிலி நில அளக்கைக்கான கருவிகள்

1) சங்கிலி (Chain)

2) அளவுநாடா (Tape)

3) அம்புகள் (Arrows)

4) ரேஞ்சிங் ராடுகள் (Ranging Rods)

5) குறுக்கு மட்டக் கோல் (Cross-Staff)

6) தூக்குக் குண்டு (Plumb bob)

7) சுத்தியல் (Hammer or Wooden mallet)

8) குத்துநீட்டக் கம்புகள் (Offset Rods)

9) முளைக்குச்சிகள் (Pegs)

10) ஒளியியல் சதுரம் (Optical Square)

1. சங்கிலி

இது நிலத்தில் இரு புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள தூரத்தை அளக்க பயன்படுகிறது. சங்கிலியானது 4 மிமீ விட்டமுள்ள துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்புக்கம்பிகளால் ஆன 100 (அ) 150 லிங்க்குகளை (Links) கொண்டது. ஒவ்வொரு லிங்க்கின் இரு முனைகளும் கொக்கி (Loop) போல் வளைக்கப்பட்டு மூன்று வளையங்களால் ஒன்றோடு ஒன்று இணைக்கப்பட்டிருக்கும். சங்கிலியினைத் தரையில் இழுத்துச் செல்ல வசதியாகவும் கையாளும் போது முறுக்கு (Twist) விழாமல் கையாள்வதற்கும் இதன் இரண்டு முனைகளிலும் பித்தளையினாலான கைப்பிடிகள் திருகு மறையினால் (Swivel Joint) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். இரண்டு கைப்பிடிகளின் வெளிமுனைகளுக்கிடையே உள்ள தூரமே சங்கிலியின் நீளமாகும். சங்கிலி கொண்டு அளக்கை செய்யும் போது துரிதமாக அளவு எடுப்பதற்கு வசதியாக சங்கிலியில் குறிப்பிட்ட படியான இடங்களில் உலோகத்தினாலான அடையாள வில்லைகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

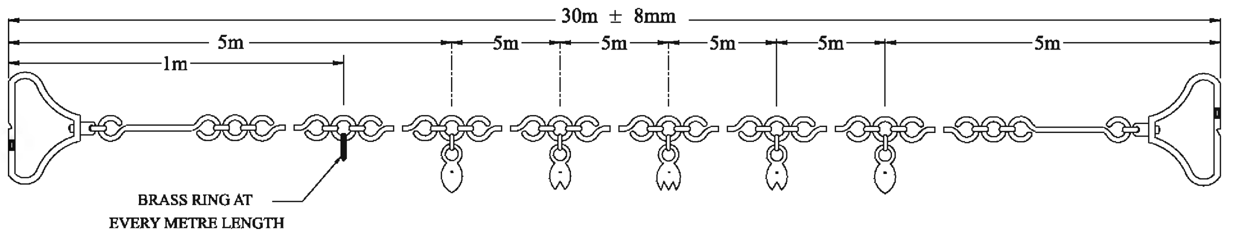
சங்கிலிகள் பொதுவாக இரு வகைப்படுகின்றன.

i) மெட்ரிக் சங்கிலிகள்

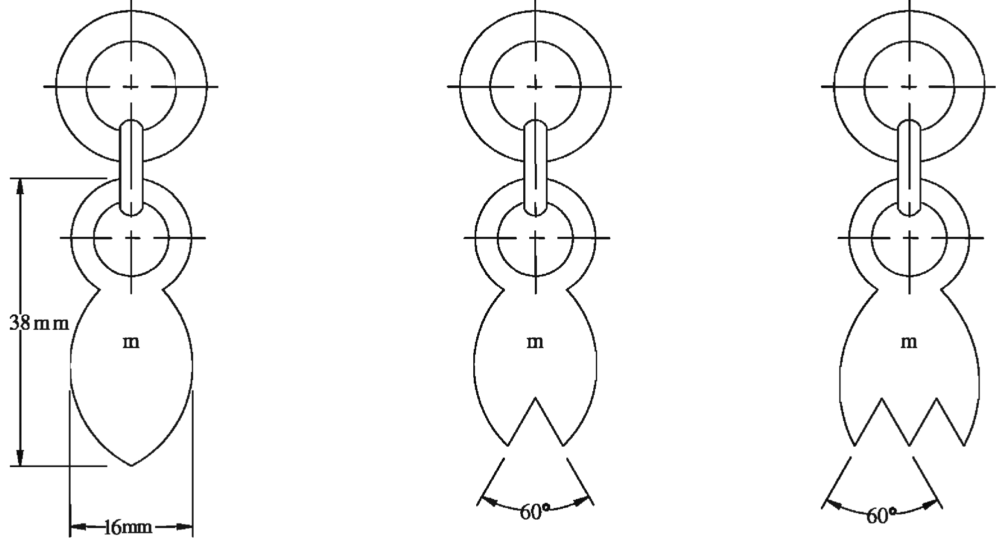
ii) மெட்ரிக் அல்லாத சங்கிலிகள்

i) மெட்ரிக் சங்கிலி

மெட்ரிக் சங்கிலிகள் 20மீ (அ) 30மீ நீளங்களில் இருக்கும். ஒவ்வொரு மீட்டரும் 0.2மீ நீளமுள்ள 5 லிங்க்குகளைக் கொண்டது. மெட்ரிக் சங்கிலியின் குறைந்த பட்ச மீச்சிற்றளவை (Least count) 0.2மீ ஆகும். லிங்கின் நீளமானது தொடர்ந்த இரண்டு நடு வளையங்களின் மையத்திற்கு இடைப்பட்ட தூரமாகும். 20மீ (அ) 30மீ நீளமுள்ள சங்கிலியில் ஒவ்வொரு 5மீட்டரிலும் அடையாள உலோகப் பலகைதுண்டு பொருத்தப்படுவதால் சங்கிலியின் சிறு அளவுகளைக் கூட (Fractions) சுலபமாக படிக்க முடியும் (படம் 6.1–அ) ல் காட்டியுள்ளபடி அடையாள உலோகப் பலகைதுண்டு இணைக்கப்பட்டுள்ள இடத்தை தவிர மற்ற இடங்களில் சிறிய பித்தளை வளைகுண்டு ஒவ்வொரு மீட்டர் தூரத்திலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். மெட்ரிக் சங்கிலியில் அளவுகளானது கைப்பிடியின் இரு முனைகளில் தொடங்கி மையத்தை நோக்கி அதிகரித்து செல்லும் (படம் 6.1 – ஆ) ல் சங்கிலியில் உள்ள அடையாள பலகைதுண்டு காட்டப்பட்டுள்ளது.



படம் 6.1 அ. மெட்ரிக் சங்கிலி



படம் 6.1 ஆ. அடையாள உலோகப் பலகைத்துண்டு

ii) மெட்ரிக் அல்லாத சங்கிலிகள்

இவ்வகை சங்கிலிகளில் மெட்ரிக் முறை அல்லாத அலகுகள் பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கும். தற்போது எங்கும் மெட்ரிக் சங்கிலிகள் பயன்படுத்தப்படுவதால், மெட்ரிக் அல்லாத சங்கிலிகள் வழக்கத்தில் இல்லை. பொதுவாக இவ்வகை சங்கிலிகள் இரு வகைப்படுகின்றன.

- பொறியாளர் சங்கிலி (Engineers Chain)
- குன்டெர் சங்கிலி (Gunters Chain)

➢ பொறியாளர் சங்கிலி (Engineers Chain)

பொறியாளர் சங்கிலி என்பது ஓரடி நீளமுள்ள 100லிங்குகளை கொண்ட 100அடி நீளமும் உடைய அமைப்புடையாகும். இது சாலைகள், இருப்புப்பாதை மற்றும் ஓரளவு சமதளநிலப்பரப்பு கொண்ட பொறியியல் நில அளக்கை வேலைகளுக்கு பயன்படுத்தப்படுகிறது.

➢ குன்டெர் சங்கிலி (Gunters Chain)

குன்டெர் சங்கிலி என்பது 0.66 அடிநீளமுள்ள 100 லிங்குகளை கொண்ட 66 அடி நீளமுடையதாக இருக்கும். தூரங்களை மைல்களிலும் பர்லாங்கிலும் சுலபமாக அளப்பதற்கும் நிலப்பரப்பை ஏக்கரில் கணக்கிடுவதற்கும். இது வசதியாக பயன்படுத்த உதவுகிறது.

10 குன்டெர் சங்கிலி	=1 பர்லாங்
50 குன்டெர் சங்கிலி	=1 மைல்
10 சதுர குன்டெர் சங்கிலி	= 1 ஏக்கர்

2. அளவு நாடா (Tape)

அளவுநாடா (Tape) நீளத்தை தசமத்திருத்தத்துடன் துல்லியமாக அளக்க பயன்படுகிறது. இது பிரதான சங்கிலி நிலஅளவைக் கோட்டிலிருந்து பக்கவாட்டு தூரங்களை அளக்கப்பயன்படுகிறது. டேப் பல வகையான பொருட்களால் தயாரிக்கப்படுகின்றன. எனவே இவை நான்கு பிரிவுகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

அ) சணல் நார்த்துணி (அ) லினென் டேப்

ஆ) உலோகத்தினாலான டேப்

இ) ஸ்டீல்டேப்

ஈ) இன்வார்டேப்

அ. சணல் நார்த்துணி (அ) லினென்டேப் (Cloth (or) Linen tape)

இது நெருக்கமாக நெய்யப்பட்ட சணல் நார்த்துணியால் (அல்லது) லினென் போன்ற துணியினால் செய்யப்பட்டது ஆகும். மேலும் ஈரப்பதத்தை ஓரளவு எதிர்கொள்ளும் பொருட்டு வார்னிஷ் பூசப்பட்டிருக்கும். டேப்பின் வெளிமுனையில் உலோகத்தினாலான வளையம் ஒன்று பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதுவும் டேப்பின் நீளத்தில் அடங்கும். இவ்வகை டேப்கள் 10மீ, 20மீ மற்றும் 30மீ ஆகிய நீளங்களில் கிடைக்கிறது. இதில் உள்ள ஒவ்வொரு மீட்டர் நீளமும் பத்து சமபிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டு அவை ஒவ்வொன்றும் மேலும் பத்து உட்பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். டேப்பில் உள்ள ஒரு உட்பிரிவின் நீளம் 1செ.மீ (அ) 0.01மீ சமமாக இருப்பதால் இதன் குறைந்த பட்ச அளவு 0.01மீட்டர் ஆகும். இவை ஈரப்பதத்தினால் விரைவில் பாதிக்கப்படுகிறது. அளவு எடுக்கும் போது நீள்வதால் அளவுகளில் மாற்றமும் பயன்பாட்டில் மடிப்பு ஏற்படுவதும், சிக்கல் எற்படுவதும் நிகழ்வதால் மிக துல்லியமான அளவு எடுக்கும் பணிகளுக்கு இவை பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

ஆ. உலோகத்தினாலான டேப்

டேப் நீள்வதை தவிர்க்கும் பொருட்டு பித்தளை (அ) செம்பு இழைகளால் நீளவாக்கில் பலப்படுத்தப்பட்ட சணல் நார்த்துணி டேப்பே மெட்டாலிக் டேப் எனப்படும். வார்னிஷ் பூசப்பட்டிருப்பதால் இழைகள் கண்களுக்கு புலப்படுவதில்லை. இவைகள் 2மீ, 5மீ, 10மீ, 15மீ, 20மீ மற்றும் 30மீ நீளங்களில் கிடைக்கிறது. லினென் டேப் போலவே இதிலும் அளவுகள் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். பொதுவாக இவை பக்கவாட்டு தூரங்களை அளக்க பயன்படுகின்றன.

இ. ஸ்டீல் டேப்

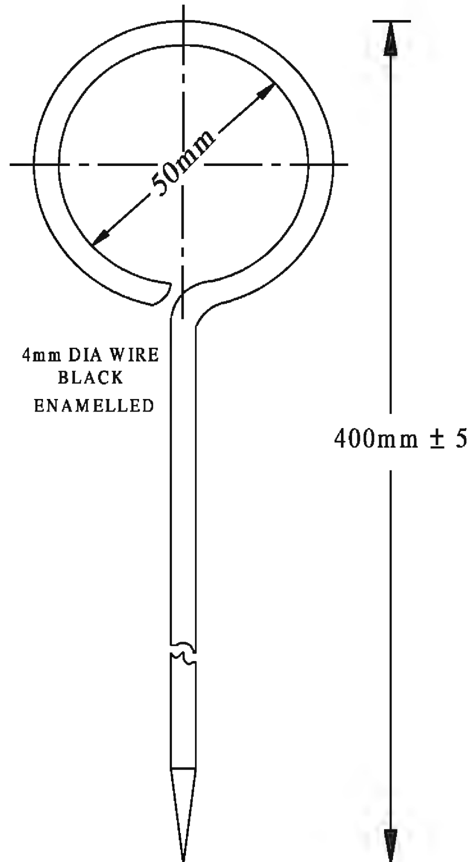
மெட்டாலிக் டேப் போலவே பல நீளங்களில் இவைகளும் கிடைக்கிறது. இதன் அகலம் 6 முதல் 16மிமீ ஆகும். இதில் உள்ள அளவீடுகள் மெட்டலிக் டேப்பை போன்று அல்லாமல் சற்று மாறுபட்டிருக்கும். இதில் ஒவ்வொரு மீட்டரும் 10 பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டு ஒவ்வொரு பகுதியும் 1டெசிமீ என அழைக்கப்படும். முதல் 10செமீ அளவுகள் மேலும் 10 பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டிருக்கும். இவ்வகை டேப்கள் செடி, கொடிகள் படர்ந்துள்ள உள்ள நிலங்களில் பயன்படுத்த இயலாது.

ஈ. இன்வார் டேப்

இவ்வகை டேப்கள் 36% நிக்கல் மற்றும் 64% எஃகு கொண்ட உலோகத்தால் செய்யப்பட்டது. மேலும் குறைந்த விரிவாக்க குணத்தை கொண்டது. இவை 30மீ, 50மீ மற்றும் 100மீ நீளத்திலும், 6மிமீ அகலத்திலும் கிடைக்கிறது. இது மென்மையானது. எனவே கவனமாக கையாள வேண்டும். சாதாரண வேலைகளுக்கு இதனை பயன்படுத்த முடியாது.

3. அம்புகள் (Arrows)

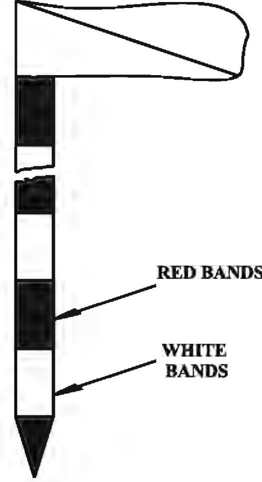
சங்கிலி நில அளக்கை செய்யும்போது நிலத்திலுள்ள புள்ளிகளை குறிக்கவோ (அ) சங்கிலி நில அளக்கை நீளத்தின் இறுதிப் புள்ளிகளைக் குறிக்கவோ இந்தக் கருவி பயன்படுகிறது. இது 4மிமீ விட்டமும் 400மிமீ நீளமும் உடைய துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட (Galvanised) எஃகினால் ஆன உறுதியான முறுக்கேற்றப்பட்ட கம்பியாகும். (படம் 6.2)ல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி ஓர் முனையானது நிலத்தில் பொருத்துவதற்கு வசதியாக கூரிய முனையுடனும் மறுமுனை வட்ட வளையம் போன்றும் இருக்கும். சங்கிலி நிலஅளக்கை செய்யும்போது சங்கிலியின் நீளத்தை குறிக்க இது அவசியமாகிறது.



படம் 6.2 அம்புகள்

4. ரேஞ்சிங் ராடு (Ranging Rod)

இது உள்ளீடற்ற இரும்பு குழாய் (Hollow pipe) அல்லது நன்கு பதப்படுத்தப்பட்ட மரத்தினால் செய்யப்படுகிறது. நில அளக்கை நிலையங்களை (Stations) குறிக்க இது பயன்படுவதோடு தூரத்தில் இருந்து அந்த நிலையங்களை தெளிவாகவும் மிகச்சரியாகவும் பார்க்க உதவுகிறது. இதன் விட்டம் 30 மிமீ முதல் 50 மிமீ மற்றும் இதன் நீளம் 2மீ முதல் 3மீ வரை உடையதாக இருக்கும். நிலத்தில் எளிதாக பொருத்துவதற்கு வசதியாக இதன் கீழ் முனையில் இரும்பினாலான கூர்மையான அமைப்பு பொருத்தப்பட்டிருக்கும். சில சமயங்களில் தொலைதூரத்தில் இருந்தும் புலப்படும் பொருட்டு ரேஞ்சிங்ராடில் சிவப்பு மற்றும் வெள்ளை வண்ணங்கள் மாறிமாறி பூசப்பட்டிருக்கும். ஒவ்வொரு பட்டையின் நீளமும் 200 மி.மீ ஆகும். இவைகள் நிலையான புள்ளிகளைக் குறிக்கவும் பயன்படுகின்றன. இவைகள் அதிக தூரத்தில் இருக்கும்போது அடையாளம் காண வசதியாக 25 சதுர செமீ பரப்புள்ள சிவப்பு மற்றும் வெள்ளை (அ) வெள்ளை மற்றும் மஞ்சள் கொடியானது அதன் உச்சியில் கட்டப்பட்டிருக்கும். (படம் 6.3)



படம் 6.3 ரேஞ்சிங் ராடு

5. குறுக்கு மட்டக் கோல் (Cross Staff)

குறுக்கு மட்டக் கோல் என்பது கீழ்கண்டவாறு பயன்படுத்தபடுகிறது.

1) ஓர் கோட்டில் கொடுக்கப்பட்ட புள்ளியிலிருந்து குத்துக்கோடு அமைக்கவும்

2) கோட்டின் மீதுள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து செங்கோணங்களை அமைக்கவும் குறுக்கு மட்டக்கோல் பயன்படுகின்றன.

பொதுவாக பயன்படுத்தப்படும் குறுக்கு மட்டக் கோல்கள் இருவகைப்படும்

அ) திறந்த நிலை குறுக்கு மட்டக் கோல்

ஆ) பிரெஞ்ச் குறுக்கு மட்டக் கோல்

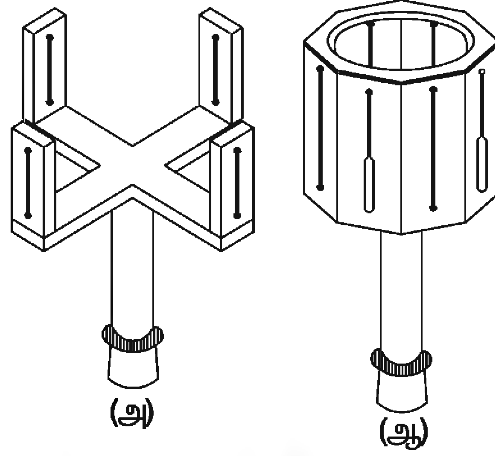
அ. திறந்தநிலை குறுக்கு மட்டக் கோல்

படம் 6.4 (அ) படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி திறந்தநிலை குறுக்கு மட்டக்கோல் ஓர் சாதாரண அமைப்புடையதாகும். இது ஒன்றுக்கொன்று செங்கோணத்திலுள்ள இரு ஜோடி செங்குத்து துவாரம் அமைந்துள்ள பகுதியை உடையது. ஒவ்வொரு ஜோடியிலும் நேரான பார்வைக் கோட்டை அமைப்பதற்காக பார்க்கும் வெட்டு (eye vane) மற்றும் நோக்கும் வெட்டு (Object vane) ஆகியவற்றைக் கொண்டிருக்கும்.

ஆ. பிரெஞ்ச் குறுக்கு மட்டக்கோல்

இது பித்தளையாலான எட்டு பக்கங்கள் கொண்ட ஒரு உள்ளீடற்ற (hollow) குழாயாகும். இதில் செங்குத்துதுவாரம் (எதிர்திசையில்) மெல்லிய கம்பியுடன் கூடிய செங்குத்தான திறந்தவெளி ஆகியன அடுத்தடுத்து அமைந்திருக்கும். இவைகள் யாவும் செங்கோணங்களை அமைக்க பயன்படுகிறது. மற்ற பக்கங்களில் உள்ள துவாரங்கள் 45^0 கோணங்களை அமைக்கப்பயன்படுகிறது.

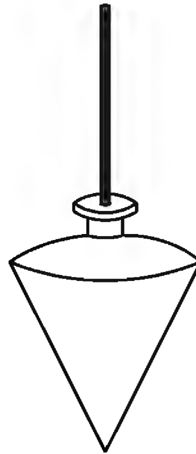
மரத்தினாலான மட்டக்கோலில் பொருத்த வசதியாக இதன் அடிப்பகுதியில் உள்ள திருகு பித்தளையிலான குழிவை பொருத்தப்பயன்படுகிறது. படம் **6.4** (ஆ)



படம் 6.4 பல வடிவங்களை உடைய குறுக்கு மட்டக்கோல்

6. தூக்குக் குண்டு (Plumb bob)

சாய்வான பகுதிகளில் சங்கிலி நிலஅளக்கை செய்து தூரங்களை அளவிட்டு அவற்றை சமநிலப்பரப்பிற்கு மாற்ற தூக்குக் குண்டு பயன்படுகிறது. இது எஃகினால் கூம்பு வடிவமாக செய்யப்பட்டு அதன் மையத்தில் நூலால் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். பொதுவாக இது நிலஅளக்கைக் கருவிகளைக் குறிப்பிட்ட புள்ளிக்கு நேர்மேலாக மையப்படுத்துவதற்கு பயன்படுகிறது. (படம் **6.5**)



படம் 6.5 தூக்குக் குண்டு

7. சுத்தியல் (Hammer)

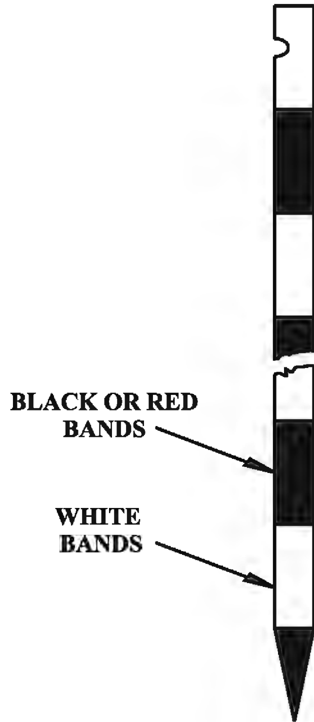
இது முளைக்குச்சியினை (Peg) நிலத்தில் செலுத்துவதற்கு பயன்படுகிறது. இது இரும்பிலான தலைப் பகுதியையும் கடினமான மரத்தினாலான கைப்பிடியையும் கொண்டது.

8. குத்து நீட்டக்கம்பு (Offset rod)

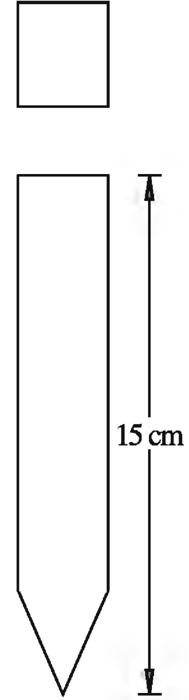
இது ரேஞ்சிங் ராடை போன்று இருக்கும். இதன் நீளம் 3மீ ஆகும். இது நன்கு பதப்படுத்தப்பட்ட மரத்தினாலானது. இதன் உச்சியில் கொக்கி போன்ற திறந்த காடி இருக்கும். புதர் (அ) தடைகள் உள்ள பகுதியில் செயினை இழுக்கவும் அல்லது தள்ளவும் இது போன்ற அமைப்பு பயன்படுகிறது. (படம் 6.6)

9. முளைக்குச்சி (Peg)

நில அளக்கைப் புள்ளிகளை குறிக்க இந்த முளைக்குச்சி பயன்படுகிறது. இது கடினமான மரத்தில் செய்யப்பட்டு கீழ்பகுதி கூர்மையாக இருக்கும். இது 15செமீ நீளமும் 3செமீ முதல் 5செமீ விட்டம் அல்லது 3செமீ முதல் 5செமீ சதுரவடிவிலும் இருக்கும். கூர்மையான அடிப்பாகம் நிலத்தில் எளிதில் செலுத்த ஏதுவாக இரும்பு உறை பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். (படம் 6.7)



படம் 6.6 ஆஃப்செரட்ராடு



படம் 6.7 முளைக்குச்சி

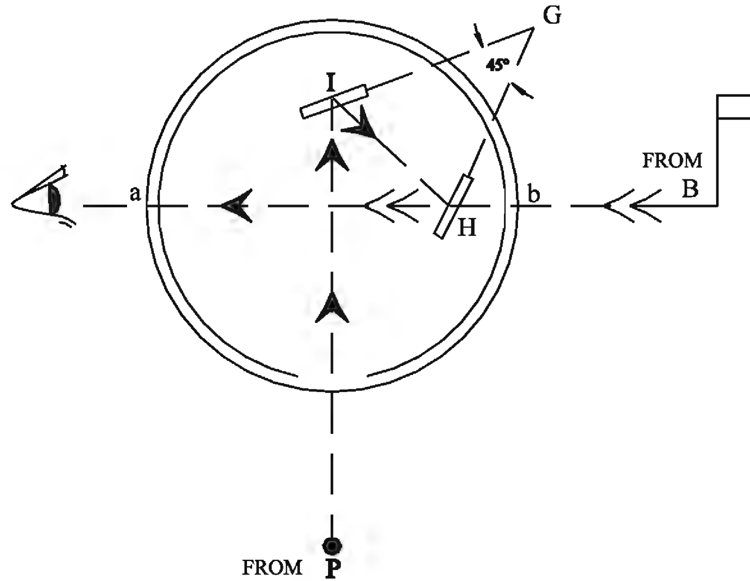
10. ஒளியியல் சதுரம் (Optical Square)

ஒளியியல் சதுரம் என்பது சங்கிலி கோட்டில் இருந்து குத்துக்கோடுகள் அமைக்க உதவும் கருவியாகும். (படம் 6.8)

இது 5செ.மீ ஆரமும் 1.25செ.மீ உயரமும் கொண்டது. இதில் அமைக்கப்படும் நழுவிச் செல்லக்கூடிய மூடி, கருவி பயன்பாட்டில் இல்லாத போது உள்ளே தூசு படியாமல் பாதுகாக்கிறது.

இதில் H, I என்ற இரண்டு பிரதிபலிக்கும் கண்ணாடிகள் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு 45^0 கோணத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதில் H கண்ணாடி பாதி வெள்ளி முலாம் பூசப்பட்டும், I கண்ணாடி முழுவதும் வெள்ளி முலாம் பூசப்பட்டும் இருக்கும். இக்கருவியில் உள்ள மூன்று துவாரங்கள்

- பார்ப்பதற்கு ஏதுவான துவாரம்
- அதற்கு எதிரே உள்ளே செவ்வக வெட்டு
- ab கோட்டுக்கு செங்குத்தாக அமைந்துள்ள பொருளை பார்க்க உதவும் ஒரு செவ்வக வெட்டு



படம் 6.8 ஒளியியல் சதுரம்

P யில் பொருத்தப்பட்ட ரேஞ்சிங் ராடு கண்ணாடி I யில் பட்டு பிரதிபலித்து H வழியாக பார்ப்பவரின் கண்ணை வந்தடையும். B யில் உள்ள ரேஞ்சிங் ராடை H கண்ணாடியின் இரசம் பூசப்படாத பகுதி வழியாக தெளிவாக பார்க்க முடியும். இந்த இரண்டு ரேஞ்சிங்ராடுகளின் பிம்பங்களும் ஒரே நேர்க்கோட்டில் அமையும்படி ஒளியியல் சதுரத்தை சரிசெய்வதன் மூலம் கிடைக்கும் கோடு சங்கிலி கோட்டிற்கு குத்துக் கோடு ஆகும்.

6.2.4 இடைப்புள்ளி அமைத்தல் (Ranging)

ஓர் நேர்க்கோட்டின் இரு இறுதிப்புள்ளிகளுக்கு இடையே இடைப்புள்ளிகளை நிர்மானிக்கும் முறை இடைப்புள்ளி அமைத்தல் எனப்படுகிறது. சங்கிலி நில அளக்கைக் கோட்டின் நீளம் குறைவாக இருக்கும் போதோ அல்லது இறுதிப்புள்ளி தெளிவாகத் தெரியும் போதோ சங்கிலியை சரியான கோட்டில் சங்கிலி போடுவது சுலபம். ஆனால் சங்கிலி நிலஅளக்கைக் கோட்டின் நீளம் அதிகமாக இருக்கும் போதோ அல்லது இறுதிப்புள்ளி கண்ணுக்கு புலப்படாமல் இருக்கும் போதோ திசையினை சரியான நேர்க்கோட்டில் கொண்டு செல்ல இடையே ரேஞ்சிங்ராடு அமைப்பது அவசியமாகிறது. இதனை கண்களால் பார்ப்பதன் மூலமோ (அ) லைன் ரேஞ்சர் எனப்படும் கருவியின் மூலமாகவோ செய்யலாம்.

இடைப்புள்ளி அமைத்தலின் வகைகள்

இடைப்புள்ளி அமைத்தல் இரு வகைப்படும்.

1) நேர்முக இடைப்புள்ளி அமைத்தல் (Direct Ranging)

2) மறைமுக இடைப்புள்ளி அமைத்தல் (Indirect Ranging)

1. நேர்முக இடைப்புள்ளி அமைத்தல் (Direct Ranging)

நேரடி காட்சி அளவீடு மூலம் இடைநிலை ரேஞ்சிங் ராடுகளை ஓர் நேர்க்கோட்டில் அமைப்பதையே நேர்முக இடைப்புள்ளி அமைத்தல் என்கிறோம். ஆரம்பப்புள்ளி மற்றும் இறுதிப்புள்ளி ஆகிய இரண்டும் ஒன்றுக்கொன்று நேரடியாக தெரியும் போதே நேர்முக இடைப்புள்ளி அமைத்தல் சாத்தியமாகும்.

2. மறைமுக இடைப்புள்ளி அமைத்தல் (Indirect Ranging)

மறைமுக இடைப்புள்ளி அமைத்தலில் இடைக்கணிப்பு செய்தோ அல்லது ஓர் துணைக்கோடு அமைத்தோ செய்யப்படுவதையே மறைமுக இடைப்புள்ளி அமைத்தல் என்கிறோம்.

6.2.5 சங்கிலி நில அளக்கையில் ஏற்படும் தடைகள்

சங்கிலி நில அளக்கையில் ஏற்படும் தடைகளானது சங்கிலியை கொண்டு அளப்பவருக்கு குறிப்பிட்ட இரு புள்ளிகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரத்தை நேரிடையாக அளக்க முடியாமல் தடைகள் ஏற்படுத்துவதோடு சில பிரச்சனைகளையும் உருவாக்குவதால், அப்படிப்பட்ட தூரத்தை மறைமுகமாகத்தான் அளவிடமுடியும்.

சங்கிலி நில அளவையில் ஏற்படும் தடைகள் மூன்று வகைப்படும். அவை,

1) இடைப்புள்ளி அமைக்கும் போது ஏற்படும் தடைகள்

2) சங்கிலியால் அளவிடும்போது ஏற்படும் தடைகள்

3) இடைப்புள்ளி அமைத்தல் மற்றும் சங்கிலியால் அளவிடல் இரண்டுக்கும் ஏற்படும் தடைகள்.

1. இடைப்புள்ளி அமைக்கும் போது ஏற்படும் தடைகள்

சமமான மேற்பரப்பை தவிர மற்ற இடங்களில் இரு முனைகள் கண்ணுக்கு புலப்படாமல் போகிறது. ஆனாலும் அவ்விருமுனைகளுக்கு இடையே உள்ள தூரத்தை அளக்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டு

i) உயர்ந்த நிலப்பகுதி

ii) மலை

iii) அடர்ந்த மரங்கள் உள்ள காடுகள்

நிலஅளக்கை கோட்டின் இரு முனைகளுக்கு இடையே உள்ள தூரம் அதிகமாக இருக்கும் போதோ, உயர்ந்த மலை குறுக்கிடும் போதோ இரு முனைகளை பார்க்கும்போது தெரியாமல் போவதால் மறைமுக அல்லது எதிர்டை இடைப்புள்ளி அமைத்தல் (Reciprocal Ranging) செய்யப்படுகிறது.

எதிரிடை இடைப்புள்ளி அமைத்தல் (Reciprocal Ranging)

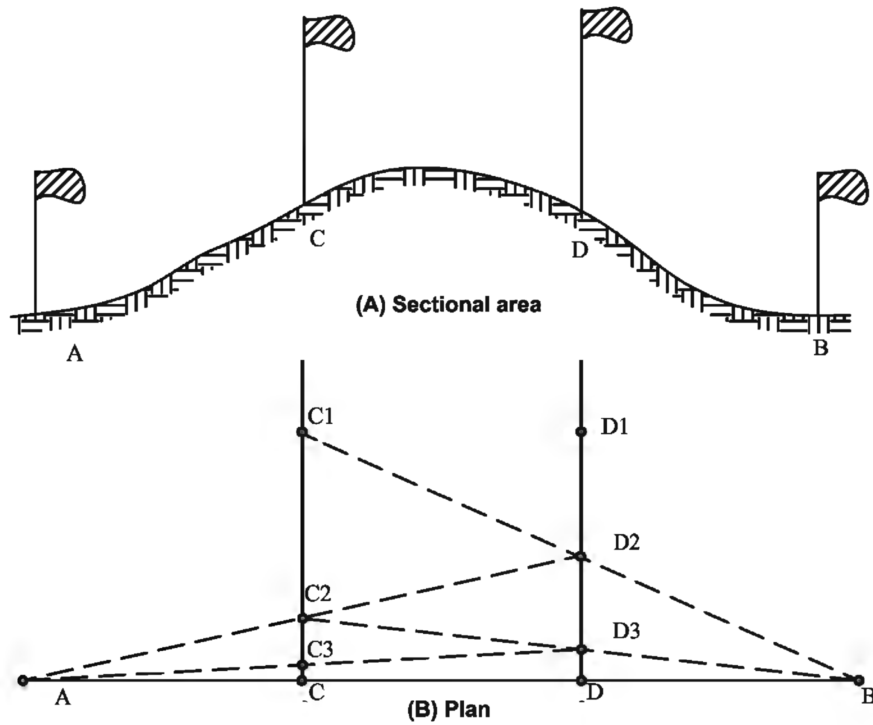
பின்வரும் காரணங்களால் இருமுனைகள் கண்ணுக்கு புலப்படாமல் போவதுண்டு.

1) இரு முனைகளுக்கு இடையே உயர்ந்த நிலப்பகுதி

2) இரு முனைகளுக்கு இடையே மலை குறுக்கிடுவது

3) இரு முனைகளுக்கு இடையே தூரம் அதிகமாகும்போது

Fig (6.9) ல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி A,B என்ற இரு முனைகளுக்கிடையே உயர்ந்த நிலப்பகுதி இருப்பதால் ஒன்றுக்கொன்று தெரியாதபடி உள்ளது. C,D தான் சங்கிலி நில அளக்கைக் கோட்டில் அமைக்கப்பட இருக்கும் இடைப்புள்ளியாகும். (படம் 6.9)



படம் 6.9 எதிரிடை இடைப்புள்ளி அமைத்தல்

செய்முறை

இரு சங்கிலியாளர்கள் C_1, D_1 என்ற புள்ளிகளில் நிற்க C_1 என்ற புள்ளியில் இருப்பவர் D_1 மற்றும் B ஆகிய இரு ரேஞ்சிங்ராடுகளை காண்பார். D_1 என்ற புள்ளியில் இருப்பவர் C_1 மற்றும் A என்ற புள்ளியில் உள்ள ரேஞ்சிங் ராடுகளை காண்பார். D_1 என்ற புள்ளியில் இருக்கும் சங்கிலியாளர் C_1 என்ற புள்ளியில் உள்ள நபரை பார்த்து A என்ற கோட்டில் இருக்க வைப்பதற்கு C_2க்கு நகரச் செய்வார் மேலும் C_2 என்ற புள்ளியில் உள்ள சங்கிலியாளர் D_1 என்ற புள்ளியில் உள்ள நபரைப் பார்த்து B என்ற கோட்டில் இருக்க வைப்பதற்கு D_2 க்கு நகரச் செய்வார்.

ஒருவருக்கொருவர் வெற்றிகரமாக வழிகாட்டிக் கொண்டபின் இரு சங்கிலியாளரும் கோடு AB ஐ நோக்கிச் செல்வார்கள். AB என்ற சரியான கோட்டில் C மற்றும் D என்ற புள்ளியை இறுதியாக அடைவர். கோடு A மற்றும் B இடையே உள்ள புள்ளியான C மற்றும் D தான் தேவைப்படும் இடைப்புள்ளியாகும். இம்முறையில் C மற்றும் D என்ற புள்ளியிலிருந்து மறைமுகரேஞ்சிங் செய்து அப்புள்ளிகளை AB என்ற கோட்டிற்கு கொண்டு வருவார்கள். எனவே இதனை எதிரிடை ரேஞ்சிங் என்றும் கூறுவர்.

2. சங்கிலியால் அளவிடும்போது ஏற்படும் தடைகள்

அளவிடவேண்டிய இரு முனைகள் ஒன்றுக்கொன்று நேரடியாகத் தெரிந்தாலும் சங்கிலியைக்கொண்டு அளவிடும்போது தடைகள் ஏற்படும். ஏரி, ஆறு, குளம், முட்புதர் விவசாயநிலம் ஆகியன இவ்வகை தடைக்கு எடுத்துக்காட்டாகும்.

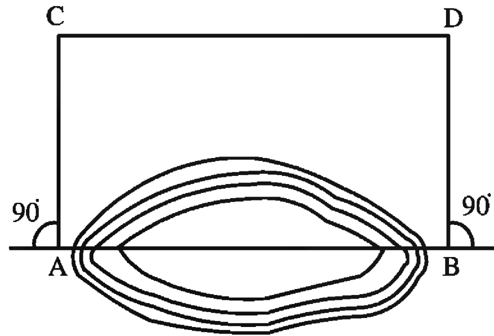
இவ்வகையான தடைகளை இருவிதங்களாக பிரிக்கலாம்.

i) தடையை சுற்றி சங்கிலி போடுவது சாத்தியமாதல் எ.கா. குளம், முட்புதர் போன்றன.

ii) தடையை சுற்றி சங்கிலி போடுவது சாத்தியமில்லாதிருத்தல் எ.கா. ஆறு

i. தடையை சுற்றி அளக்க முடிந்தவை

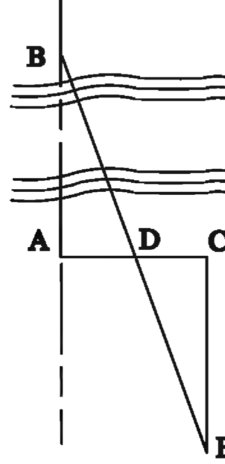
குளம், குட்டை, முட்புதர் போன்ற தடைகள் குறுக்கிடும் போது அத்தடையின் இரண்டு பக்கங்களிலும் A&B என்ற இருபுள்ளிகளை தேர்வு செய்ய வேண்டும். A&B என்ற புள்ளி இருந்து AC & BD என்ற இரண்டு சமமான செங்குத்துக் கோடுகளை உருவாக்க வேண்டும். அதாவது AC=BD . C மற்றும் D ஆகிய இருப்புள்ளிகளை இணைக்கும் தூரத்தை அளவிட வேண்டும். CDயின் தூரம் ABக்கு சமமாகும். (படம் 6.10)



படம் 6.10 தடையை சுற்றி அளக்க முடிந்தவை

ii. தடைகளை சுற்றி அளக்க முடியாதவை

ஆறு, ஒடை, போன்ற தடைகள் குறுக்கிடும் போது அத்தடையின் இரு பக்கங்களிலும் A&B என்ற இருபுள்ளிகளை தேர்வு செய்ய வேண்டும். AC என்ற செங்குத்துக்கோட்டினை உருவாக்கவும். AC என்ற கோட்டினை இருசமக்கூறுகளாக வெட்டும் D என்ற மையப்புள்ளியை குறிக்கவும். இப்போது CE என்கிற செங்குத்துக்கோட்டினை C என்கிற புள்ளியில் உருவாக்கி E என்ற புள்ளியை BD என்ற நேர்க்கோட்டில் வரும்படி இடைப்புள்ளி செய்து குறிக்கவும், CEஐ அளக்கவும். எனவே AB=CE (படம் 6.11)

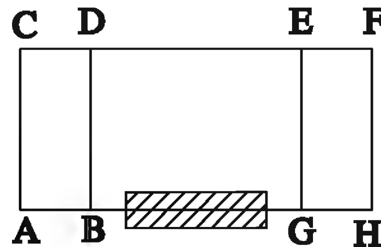


படம் 6.11 தடைகளை சுற்றி அளக்க முடியாதவை

3. இடைப்புள்ளி அமைத்தல் மற்றும் சங்கிலியால் அளவிடல் இரண்டுக்கும் ஏற்படும் தடைகள்

தடைக்கு உட்பட்ட கோட்டின் நீளத்தை அறிய கோட்டினை நீட்டித்து பிறகு தடைக்குண்டான நீளத்தைக் கண்டறிவது. நிலையான கட்டடம் குறுக்கிடுவது இத்தடைக்கு ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும். கீழ்வரும் முறையின் மூலம் இத்தடையை எதிர்கொள்ளலாம்.

தடைக்கு ஓர் பக்கத்தில் A&B என்ற இரு புள்ளிகளை தேர்ந்தெடுத்து சமமான நீளத்திற்கு AC&BD என்ற இரு செங்குத்துக்கோடுகளை குறிக்க வேண்டும். CDஐ இணைத்து, அக்கோடு தடையை தாண்டும் வரை நீட்டிக்கவும். நீட்டிக்கப்பட்ட CD என்ற கோட்டில் E&F என்ற இருபுள்ளிகளை தேர்ந்தெடுத்து AC அல்லது BDக்கு இணையாக EG&FH என்ற குத்துக்கோடுகளை குறிக்க வேண்டும். GHஐ இணைத்து பின்நீட்டிக்கவும் DE ஐ அளக்கவும். BG=DE இதுவே BG யின் நீளமாகும். (படம் 6.12)



**படம் 6.12 இடைப்புள்ளி அமைத்தல் மற்றும்
சங்கிலியால் அளவிடல் இரண்டுக்கும் ஏற்படும் தடையைக் கடத்தல்**

6.2.6 சங்கிலி நில அளக்கையில் ஏற்படும் பிழைகள் (Errors in chaining)

சங்கிலி நில அளக்கையில் ஏற்படும் பிழைகள் இரு வகைப்படும்

1) ஈடு செய்யும் பிழைகள் (Compensative errors)

2) திரள் பிழைகள் (Cumulative errors)

1. ஈடு செய்யும் பிழைகள்

இவ்வகைப்பிழையானது இரண்டு எதிர்மறை திசையிலும் ஏற்படுவதால் இறுதியில் ஈடுசெய்யப்படுகிறது. முடிவை பெருமளவில் பாதிப்பதில்லை.

கீழ்க்கண்ட காரணங்களால் இப்பிழை ஏற்படுகிறது.

1) சங்கிலியை சரியாகப் பிடிக்காததன் மூலம்

2) சங்கிலியின் மொத்த நீளத்தை சரி செய்வதற்காக இணைக்கும் வளையங்களை நுழைப்பதினாலோ அல்லது நீக்குவதாலோ சங்கிலியின் சிறு பகுதியில் பிழை ஏற்படுவதன் மூலம்.

3) அளவு நாடாவின் முழுநீளத்திற்கும் ஒரே மாதிரியாக சரி நிலைப்படுத்தாமல் இருப்பதன் மூலம்.

4) அடுத்தடுத்த செயல் முறையில் (Stepping operation) செங்குத்து அமைப்பதில் ஒழுங்கற்ற முறையைப் பின்பற்றுவதன் மூலம்.

5) சங்கிலி நில அளவை மற்றும் டேப்பைக் கொண்டு கோணங்கள் அமைக்கும் போது சீராக சரி செய்யப்படாத செயினைக் கொண்டு அமைப்பதன் மூலம்

2. திரள் பிழைகள்

இவ்வகைப் பிழைகள் ஒரே திசையில் தொடர்ச்சியாக ஏற்பட்டு திரளாக கூடி விடும். கீழ்கண்ட காரணங்களால் அளக்கப்பட்டநீளம் உண்மையான நீளத்தைவிட அதிகமாக இருக்கும்.

1) சங்கிலியை சரிசெய்யும் போது முடிச்சு ஏற்படுவது, இணைப்பு வளையங்கள் வளைவது, அல்லது எடுப்பது போன்ற காரணங்களாலும்.

2) சரிவில் அளக்கப்பட்ட நீளத்திற்கு சரிவு திருத்தத்தை உபயோகப்படுத்தாதாலும்.

3) டேப் (அ) சங்கிலி நிலப்பரப்பின் மீது இல்லாமல், அந்தரத்தில் தொங்கி இருக்கும் போது தளர்வு ஏற்படும் நிலையில் தளர்வு திருத்தம் அளிக்க வில்லையெனினும் மற்றும்

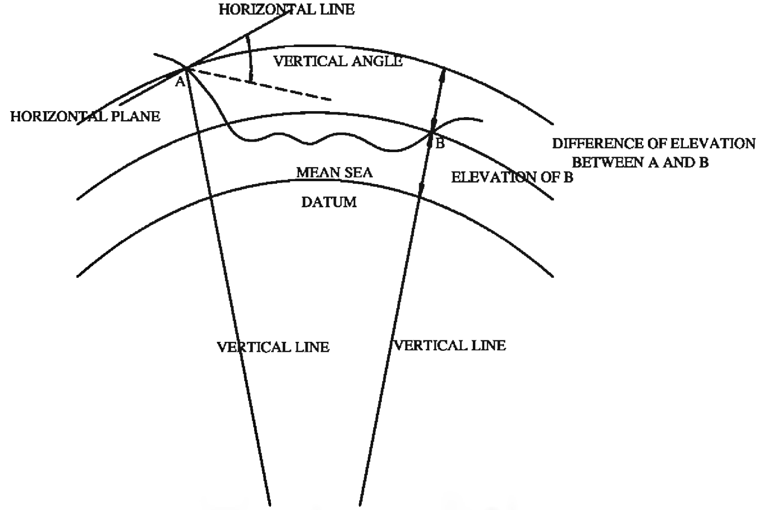
4) சரிவர ஒழுங்கு செய்யாத கோட்டில் அளந்திடும் போதும்.

6.3 மட்ட அளக்கை (LEVELLING)

6.3.1 விளக்கம்

மட்ட அளக்கை (Levelling) என்பது பூமியின் மேற்பரப்பில் உள்ள புள்ளிகள் மற்றும் பொருட்களின் ஒப்புயரங்கள் (Relative heights) அல்லது ஏற்றங்களை (Elevation) நிர்ணயிக்கும் கலை ஆகும்.

6.3.2 தொழில் நுட்பச் சொற்கள் (Technical Terms)



படம் 6.13 மட்ட அளக்கையில் உள்ள தொழில் நுட்பச் சொற்கள்

1. சீர் மட்டப்பரப்பு (Level surface)

சீர் மட்டப்பரப்பு என்பது புவியின் சராசரி கோளகப்பரப்பிற்கு (Spheroidal surface) இணையான ஓர் வளைவான பரப்பாகும். அலை இல்லாத அமைதியான நீரின் மேற்பரப்பு ஓர் உண்மையான சீர் மட்டப்பரப்பு ஆகும்.

2. சீர் மட்டக்கோடு (Level Line)

ஒரு சீர் மட்டப்பரப்பில் அமைந்துள்ள கோடு சீர் மட்டக்கோடு ஆகும்.

3. கிடைதளம் (Horizontal plane)

ஒரு சீர் மட்டப்பரப்பிற்கு தொடுதளமாக அப்புள்ளியில் அமையும் தளமே, அப்புள்ளியின் கிடைமட்டத்தளமாகும்.

4. கிடைக்கோடு (Horizontal Line)

ஒரு சீர் மட்டக் கோட்டின் தொடு தளத்தில் உள்ள கோடு கிடைக்கோடு எனப்படும். இது தூக்கு நூலுக்கு செங்கோணமாக இருக்கும்.

5. செங்குத்துக்கோடு (Vertical Line)

சீர் மட்டக்கோட்டின் ஓர் புள்ளியின் வழியாகச் செல்லும் குத்துக் கோடு ஆகும். பொதுவாக அப்புள்ளி வழியாகச் செல்லும் நேர்க்குத்துக் கோடு (Plumb line) செங்குத்துக் கோடாக கருதப்படுகிறது.

6. மேற்கோள்மட்டம் (Datum Level)

மேற்கோள் மட்டம் என்பது புள்ளிகளின் ஏற்றங்களை (Elevation of Points) கணக்கிடுவதற்காக எடுத்துக்கொள்ளப்படும் ஏற்கனவே அறிந்த ஏற்றங்களை (Known elevation) கொண்ட மேற்கோள் பரப்பு ஆகும். அணை, கால்வாய் போன்ற முக்கியமான வேலைகளுக்கு கடல் மட்டத்தை மேற்கோள் மட்டமாக எடுத்துக்கொள்ளலாம்.

7. மீள் மட்ட அளக்கை (Back Sight)

மட்ட அளக்கை கருவியை பொருத்தி மட்டம் செய்தபின் ஏற்கனவே தெரிந்த குறைக்கப்பட்ட மட்டமுடைய ஓர் புள்ளியில் (Known Elevation) அல்லது மாற்றுப்புள்ளியில் (Change Point) அல்லது மட்டக்குறியில் (Bench Mark) ல் எடுக்கப்படும் முதல் அளவு ஆகும். இதனை கூட்டல் பார்வை (Plus Sight) என்றும் கூறலாம்.

8. முன்னோக்கு அளக்கை (Fore Sight)

ஏற்றம் (Elevation) கண்டுபிடிக்கவேண்டிய புள்ளியில் எடுக்கப்படும் கடைசி மட்ட அளக்கை கோல் அளவு (Last staff reading) அல்லது மட்ட அளக்கைக் கருவியை இடம் மாற்றும் முன்பாக அல்லது பணியை முடிக்கும் முன்பாக எடுக்கப்படும் இறுதி அளவு முன்னோக்கு அளக்கை ஆகும். இதனை கழித்தல் பார்வை (Minus sight) என்றும் கூறுவர்.

9. இடைநிலை அளக்கை (Intermediate sight)

குறைக்கப்பட்ட மட்டம் (RL) அல்லது ஏற்றம் (Elevation) தெரியாத புள்ளிகளில் மட்ட அளக்கை கோல் வைத்து மீள்மட்ட அளக்கை மற்றும் முன்னோக்கு அளக்கை ஆகியவற்றிற்கு இடையில் எடுக்கப்படும் அளவுகளுக்கு இடைநிலை அளக்கை எனப்படும். இதனையும் கழித்தல் பார்வை (Minus sight) என்றும் கூறுவர்.

10. மாற்றுப்புள்ளி (Change point)

மட்ட அளக்கை கருவியை ஓரிடத்திலிருந்து இடம் மாற்றம் செய்து அளவுகள் எடுக்கும் பொருட்டு பொருத்தப்படும் புதிய இடத்தைக் குறிப்பது மாற்றுப்புள்ளி ஆகும். இந்த இடத்தில் முன்னோக்கு அளக்கை மற்றும் மீள்மட்ட அளக்கை அளவுகள் எடுக்கப்படும். மாற்றுப்புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் (Reduced Level) அறிய முன்னோக்கு அளக்கை அளவு (fore sight) எடுக்கப்படுகிறது. புதிய பார்வை மட்டம் அறிய (New Height of collimation) கருவியை மட்டும் இடம் மாற்றி மட்ட அளக்கை கோலை பழைய இடத்திலேயே வைத்து எடுப்பது மீள் மட்ட அளக்கை ஆகும். கெட்டித்தரை மற்றும் கட்டடத்தின் தளம் போன்றவற்றை மாற்றுப்புள்ளியாக பயன்படுத்தலாம். மட்டக்குறியையும் (Bench mark) மாற்றும் புள்ளியாக எடுத்துக் கொள்ளலாம்.

6.3.3 மட்டக்குறி மற்றும் அதன் வகைகள்

மட்டக்குறி என்பது தெரிந்த ஏற்றமுடைய (Known Elevation) ஓர் நிலையான மேற்கோள் புள்ளியாகும். மட்டக்குறியின் வகைகளாவன.

அ) ஜி.டி.எஸ். மட்டக்குறி (G.T.S bench mark)

ஆ) நிலையான மட்டக்குறி (Permanent bench mark)

இ) தற்காலிக மட்டக்குறி (Temporary bench mark)

ஈ) விதிக்கட்டற்ற மட்டக்குறி (Arbitrary bench mark)

6.3.4 குறைக்கப்பட்டமட்டம் (Reduced level)

மேற்கோள் மட்டப்பரப்பிலிருந்து (Datum) மேலோ (அ) கீழோ உள்ள புள்ளியின் குத்துயரத்திற்கு ஏற்றம் (Elevation) என்று பெயர். இதன் மட்டத்தினை குறைக்கப்பட்ட மட்டம் (Reduced Level) என்று அழைப்பர்.

6.3.5 மட்ட அளக்கைக்கான கருவிகள் (Levelling instrument)

பொதுவாக மட்ட அளக்கைக்காக நேரிடையாக பயன்படும் கருவிகள்

i) மட்ட அளக்கைக் கருவி (Level)

ii) மட்ட அளக்கைக் கோல் (Levelling staff)

6.3.6 பலவகையான மட்ட அளக்கை கருவிகள்

மட்ட அளக்கை கருவியானது தொலைநோக்கி (Telescope) மற்றும் மட்டக்குழல் (level tube) ஆகியவைகளைக் கொண்ட ஓர் அமைப்பு ஆகும். கிடைமட்ட பார்வைக் கோட்டை அமைக்க (Horizontal line of sight) பயன்படுகின்ற கருவியே மட்ட அளக்கை கருவியாகும்.

உட்புற அமைப்பிற்கு ஏற்ப அவைகளின் வகைகள்

1) மட்ட மானி (Dumpy level) (படம் 6.14)

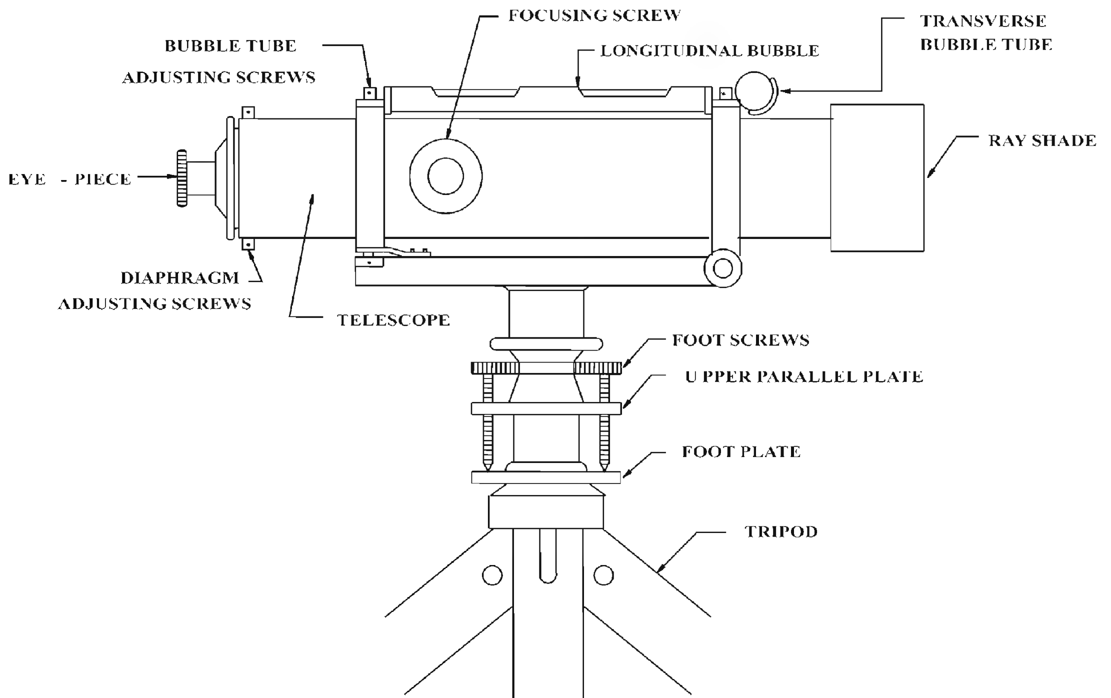
2) கவிழ் மட்ட அளக்கை கருவி (Tilting level)

3) விரைவு அமைப்பு மட்ட அளக்கை கருவி (Quick Setting Level)

4) லேசர் மட்ட அளக்கை கருவி (Laser Level)

5) தானியங்கி மட்ட அளக்கை கருவி (Automatic Level)

6.3.7 மட்ட அளக்கைக் கருவியை மட்ட அளவீடு செய்ய தயார் செய்தல்



படம் 6.14 மட்டமானி

1. தற்காலிகமாக சரியாக்கம் (Temporary Adjustment)

இதில் கருவியை அமைத்தல், மட்டப்படுத்துதல், தெளிவின்மையை நீக்குதல் ஆகியவை அடங்கும்.

i) கருவியை அமைத்தல் (Setting up Instrument)

கருவியை பொருத்துதலும் முக்காலித் தாங்கியின் (Tripoid) கால்களை சீர் செய்து தோராயமாக மட்டப்படுத்துதலும் இதில் அடங்கும்.

ii) முக்காலித் தாங்கில் கருவியை பொருத்துதல்

பற்றுத்திருகை (Clamp screw) தளர்த்த வேண்டும். வலது கையில் கருவியை பிடித்துக்கொண்டு முக்காலித் தாங்கியில் பொருத்தி கருவியின் அடிப்பாகத்தை மற்றொரு கையால் நிலையாக இறுகும் வரை திருக வேண்டும்.

iii) கால்களை சரி செய்தல் (Leg Adjustment)

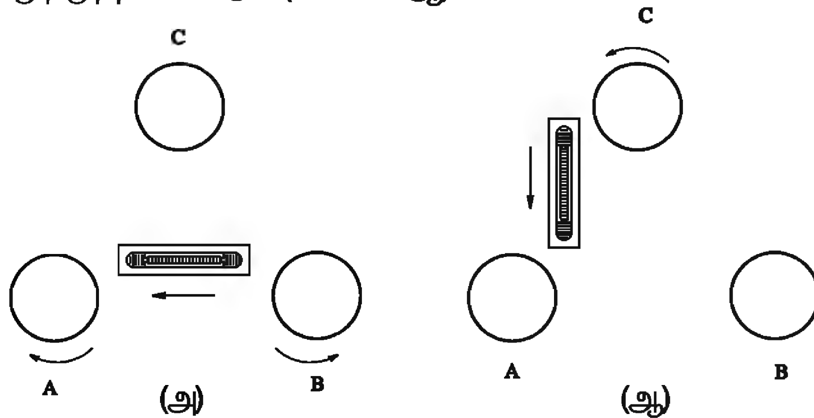
கருவியை முக்காலித்தாங்கியின் மேல் பொருத்தியபின் சௌகரியமான உயரத்திற்கு கருவியை நிலைநிறுத்த முக்காலித்தாங்கியின் கால்களை சரி செய்து கண்பார்வையின் மூலமாகவே கருவியின் அடிப்பாகம் ஓரளவு கிடைமட்டமாக இருக்குமாறு அமைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

2. மட்டப்படுத்துதல் :–

மூன்று திருகுகளுடன் உள்ள கருவியை மட்டப்படுத்துதல்

1) குமிழிக் குழாயை (Bubble tube) ஏதேனும் இரண்டு அடித்திருகுகளுக்கு (Foot Screw) இணையாக கொண்டு வரவேண்டும். பிறகு இந்த இரு அடித்திருகுகளையும் உட்புறமாகவோ அல்லது இரண்டையும் வெளிப்புறமாகவோ ஒரே சமயத்தில் திருகுவதன் மூலம் குமிழியை (Bubble) அதன் ஓட்டத்தின் மையத்தில் கொண்டு வரவேண்டும். இடதுகை கட்டை விரல் நகரும் அசையும் திசையை நோக்கி குமிழி (Bubble) நகரும். (படம் 6.15 அ)

2) தொலைநோக்கியை 90^0க்கு சுழற்றி மூன்றாவது அடித்திருகின் (Foot Screw) மீது அமையுமாறு நிறுத்த வேண்டும். (படம் 6.15 ஆ)



படம் 6.15 மூன்று அடித்திருகுகளுடன் உள்ள கருவியை மட்ட படுத்துதல்

3) குமிழி மையத்துக்கு வரும் வரை மூன்றாவது அடித்திருகை திருப்ப வேண்டும்.

4) மீண்டும் தொலைநோக்கியை பழைய நிலைக்கு கொண்டுவர 90^0 சுழற்றி 1ல் கூறியபடி திரும்ப செய்ய வேண்டும். இரண்டு நிலைகளிலும் குமிழி மையத்தை நோக்கி வரும் வரை 1–ல் இருந்து 3 வரை கூறியபடி திரும்ப திரும்பச் செய்யவேண்டும்

5) இப்போது தொலை நோக்கியை 180^0 க்கு திருப்ப வேண்டும். தொலைநோக்கி சரியானபடி இருந்தால் குமிழி தொலைநோக்கியின் எல்லா நிலைகளுக்கும் மையத்திற்கு வரும்.

3. தோற்ற மாறுபாட்டை நீக்குதல் (Elimination of Parallax)

ஒரு பொருளின் பிம்பத்தை இடைத்திரையின் தளத்தில் சரியாக விழச் செய்வதாகும். இதில் கண்ணருகு வில்லையை குவித்தல், பொருள் நோக்கு வில்லையை குவித்தல் ஆகியன அடங்கும்.

i) **கண்ணருகு வில்லையைக் குவித்தல் (Focussing the eye piece)**

இடைத்திரையில் உள்ள குறுக்கு இழைகளின் தெளிவான தோற்றம் கிடைப்பதற்காக இந்த செயல் நடைபெறுகிறது. கீழ்வருமாறு இது செய்யப்படுகிறது.

1) தெளிவான வானத்தை நோக்கி தொலைநோக்கியை திருப்பிவிட வேண்டும் அல்லது தொலைநோக்கியின் முன்பாக ஒரு வெள்ளைத்தாளை பிடித்துக்கொள்ள வேண்டும்.

2) குறுக்கு இழையின் தெளிவான தோற்றம் கிடைக்கும் வரை கண்ணருகு வில்லையை உள்ளும் வெளியுமாக நகர்த்த வேண்டும்.

ii) **பொருள் நோக்கு வில்லையை குவித்தல் (Foccussing the objective)**

பொருளின் பிம்பம் குறுக்கு இழையின் தளத்தில் தெளிவாக விழச் செய்ய இந்த செயல் மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

1) மட்ட அளக்கைக் கோலை நோக்கி தொலைநோக்கியை திருப்ப வேண்டும்.

2) பிம்பம் தெளிவாகவும், நுணுக்கமாகவும் தெரியும்வரை குவியவைக்கும் திருகை சரி செய்ய வேண்டும்.

6.3.8 மட்ட அளக்கைக் கோல் (Levelling staff) (படம் 6.16)

இது மரத்தினால் செய்யப்பட்ட ஓர் நேரான செவ்வக அமைப்பு மட்ட அளக்கைக் கோல் ஆகும். வண்ணம் பூசப்பட்டு மீட்டரும் அதன் சிறிய உட்பிரிவுகளும் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். அளவைக் கோலின் அடிப்பகுதி பூஜ்ஜியம் அளவைக் காட்டுகிறது. ஓர் நிலையம் (Station) அல்லது இடம் பார்வை கோட்டிற்கு எந்த அளவிற்கு மேலாக அல்லது கீழாக உள்ளது என்பதை அறிய இக்கோல் பயன்படுகிறது. பல வகையான மட்ட அளக்கைக் கோல்கள் பின்வருமாறு :

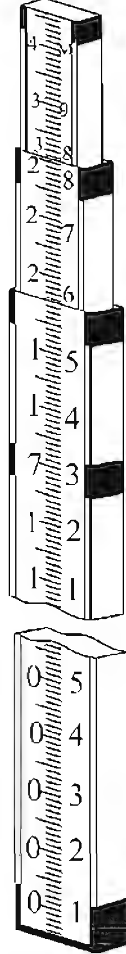
1) திடமான மட்ட அளக்கைக் கோல் (Solid staff)

2) மடக்கக்கூடிய மட்ட அளக்கைக் கோல் (Folding staff)

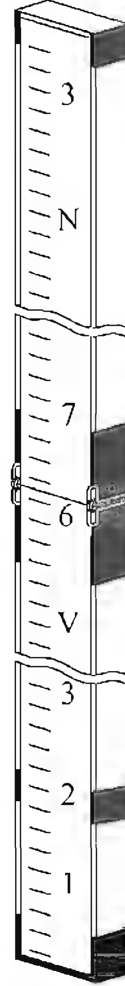
3) டெலஸ்கோப்பிக் மட்ட அளக்கைக் கோல் (Telescopic staff)

4) இலக்கு மட்ட அளக்கைக் கோல் (Target staff)

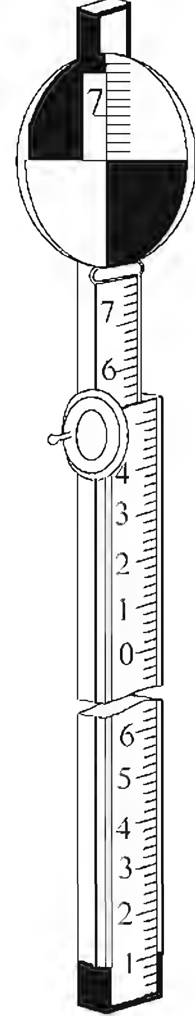
முதல் மூன்று வகையிலும் தொலைநோக்கி மூலம் சர்வேயர் (Surveyor) அளவுகளை எடுப்பார்.



1. டெலஸ்கோப்பிக் மட்ட அளக்கைக் கோல்



2. மடக்கக்கூடிய மட்ட அளக்கைக் கோல்



3. இலக்கு மட்ட அளக்கைக் கோல்

படம் 6.16 மட்ட அளக்கை கோல்

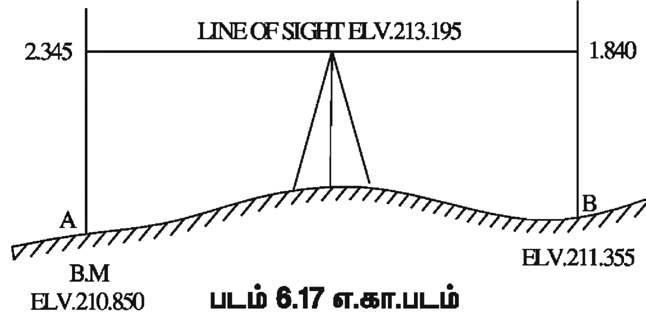
6.3.9 குறைக்கப்பட்ட மட்ட அளவுகளை கணக்கிடுதல் (Reduction of levels)

மட்ட அளக்கைக் கருவியால் நோக்கப்பட்ட மட்ட அளக்கை கோலின் பதிவிலிருந்து ஒரு புள்ளியின் ஏற்றத்தினை (Elevation) கணக்கிடுதலே குறைக்கப்பட்ட மட்ட அளவு கணக்கிடுதல் ஆகும்.

குறைக்கப்பட்ட மட்டத்தை இரு முறைகளில் கணக்கிடலாம்.

1) பார்வை மட்ட முறை அல்லது கருவி மட்டமுறை (Height of collimation method)

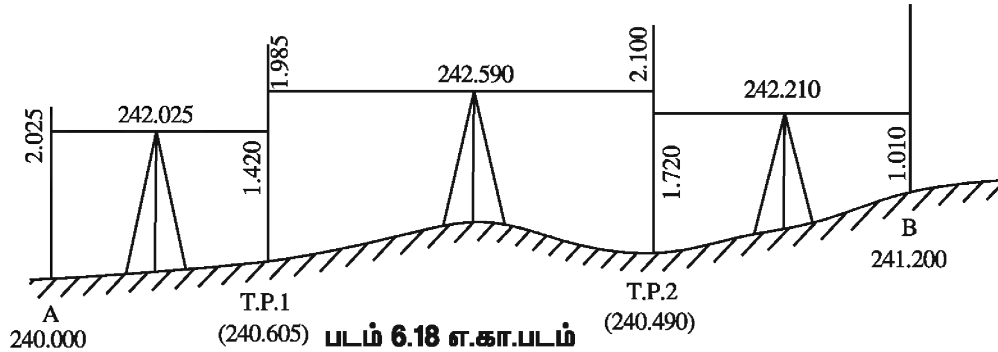
2) ஏற்ற இறக்க முறை (Rise and Hall method)



படம் 6.17 எ.கா.படம்

1. பார்வை மட்ட முறை (Height of collimation method)

ஒவ்வொரு முறையும் கருவியைப் பொருத்தும் போது மட்டக்குறி அளவுடன் மீள் மட்ட அளக்கையை கூட்டி பார்வை கோட்டின் குறைக்கப்பட்ட மட்ட அளவு கணக்கிடப்படுகிறது. இதனை ஆதாரமாக கொண்டு இடைநிலை அளக்கை (IS) மற்றும் முன்னோக்கு அளக்கை (FS) அளவுகளை கழித்து இடைப்புள்ளிகள் மற்றும் முதல் மாற்றுப்புள்ளி ஆகியவற்றின் குறைக்கப்பட்ட மட்ட அளவுகள் (RL) பெறப்படுகிறது. கருவியை வேறு இடத்திற்கு மாற்றும் போது புதிய பார்வை கோட்டு உயரத்தை நிறுவ வேண்டும். இதற்கு கருவியை மாற்றுவதற்கு முன்பாக எடுக்கப்பட்ட புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்ட அளவுடன் மாற்றிய பிறகு எடுக்கப்படும் மீள் மட்ட அளக்கை (BS) அளவை கூட்ட வேண்டும்.



படம் 6.18 எ.கா.படம்

பார்வை மட்டம் (Height of collimation) = மட்டக்குறியின் குறைக்கப்பட்ட மட்ட அளவு (RL of bench mark) + மீள் மட்ட அளக்கை பதிவு (back sight reading)

மற்ற நிலை புள்ளிகளின் குறைக்கப்பட்ட மட்ட அளவு (RL of other stations) = பார்வை மட்டம் (HCL) – இடைநிலை அளக்கை (IS) / முன்நோக்கு அளக்கை (FS)

2. ஏற்ற இறக்கமுறை (Rise and fall method)

இம்முறையில் இரு அடுத்தடுத்த புள்ளிகளுக்கு இடையே உள்ள மட்ட அளவின் வித்தியாசம், மட்ட அளவை கோலின் பதிவுகளை ஒப்பிட்டு கிடைக்கிறது. அடுத்த புள்ளியானது முந்தைய புள்ளியிலிருந்து ஏற்றமாக உள்ளதா (அ) இறக்கமாக உள்ளதா என்ற வித்தியாசத்தை காட்டும். முந்தைய அளவிலிருந்து அடுத்தடுத்து வரும் அளவுகளை கழித்து வருவது.

BS-IS (or) IS-IS (or) IS-FS

(+) மதிப்பாக இருந்தால் ஏற்றத்தையும் (Rise), (-) மதிப்பாக இருந்தால் இறக்கத்தையும் (Fall) குறிக்கிறது. நிலை புள்ளிகளின் (Stations) குறைக்கப்பட்ட மட்டத்தை கணக்கிட (RL of stations) முந்தைய நிலை புள்ளிகளின் (Stations) குறைக்கப்பட்ட மட்டத்துடன் ஏற்றம் இருந்தால் கூட்டியும் இறக்கம் இருந்தால் கழித்தும் கணக்கிடப்படுகிறது. பொதுவாக,

முதல் அளவு – இரண்டாம் அளவு = + ஏற்றம் அல்லது – இறக்கம்

குறிப்பு

எப்புள்ளியாக இருந்தாலும் அதன் குறைக்கப்பட்ட மட்ட அளவு = முந்தைய புள்ளியின் குறைக்கப்பட்ட மட்ட அளவு + ஏற்றம் அல்லது – இறக்கம்

எ.கா (1)

மட்டகை களச்சுவடியின் (Level field book) அட்டவணையில் பதிவு செய்யப்பட்ட வெவ்வேறு இடங்களில் எடுக்கப்பட்ட அளவுகள் கீழே காண்பிக்கப்பட்டுள்ளன. அவ்விடங்களின் குறைக்கப்பட்ட மட்டத்தை கீழ்க்கண்ட முறைகளில் கண்டுபிடித்து கணக்கீடுகளை முறையாக சோதிக்கவும்:

அ) பார்வை மட்ட முறை

ஆ) ஏற்ற இறக்க முறை

Station	B.S	I.S	F.S	R.L	Remarks
A	0.865			400.000	$B.M_1$
B	1.025		2.105		Cp_1
C		1.580			platform
D	2.230		1.865		Cp_2
E	2.355		2.835		Cp_3
F			1.760		BM_2

தீர்வு

அ) பார்வை மட்ட முறை

Station	B.S	I.S	F.S	Height of collimation level (HCL)	R.L	Remarks
A	0.865			400.865	400.000	B.M_1 on Gate
B	1.025		2.105	399.785	398.760	CP_1
C		1.580			398.205	Platform
D	2.230		1.865	400.150	397.920	CP_2
E	2.355		2.835	399.670	397.315	CP_3
F			1.760		397.910	BM_2
	Σ BS = 6.475		Σ FS = 8.565			

Note : Height of collimation (HCL) = RL of BM+B.S reading on the BM.

(HCL - IS) or (HCL-FS) of next station = RL of that station

400.000 + 0.865 = 400.865; 400.865 - 2.105 = 398.760

398.760 + 1.025 = 399.785 ; 399.785 - 1.580 = 398.205

399.785-1.865 = 397.920

397.920 + 2.230 = 400.150

400.150 - 2.835 = 397.315

397.315 + 2.355 = 399.670

399.670 - 1.760 = 397.910

கணக்கீடுகளை சரிபார்த்தல்

ΣB.S - ΣF.S = 6.475 - 8.565 = -2.090 m

R.L. of last point - R.L. of first point = 397.910 - 400.000 = -2.090 மீ

$\therefore$ ΣB.S - ΣF.S = R.L. of last point - R.L. of first point

எனவே கணக்கீடுகள் உறுதி செய்யப்படுகின்றன.

ஆ. ஏற்ற இறக்கமுறை

Station	B.S	I.S	F.S	Rise	Fall	R.L	Remarks
A	0.865					400.000	B.M on Gate
B	1.025		2.105		1.240	398.760	CP_1
C		1.580			0.555	398.205	Platform
D	2.230		1.865		0.285	397.920	CP_2
E	2.355		2.835		0.605	397.315	CP_3
F			1.760	0.595		397.910	BM_2
	Σ BS = 6.475		Σ FS = 8.565	Σ Rise = 0.595	Σ Fall = 2.685		

தொடர்ச்சியான அளவுகளுக்கு இடைப்பட்ட மட்ட வேறுபாடானது (Difference of level) இவற்றின் அளவீடுகளின் வேறுபாட்டை ஒப்பிடுவதால் கிடைக்கிறது. முதல் அளவீடு – இரண்டாம் அளவீடு கூட்டல் குறியாக இருந்தால் இரண்டாம் நிலையமானது (Second station) உயரமான மட்டத்தில் உள்ளது என்பதை உணர்த்தி ஏற்றத்தை குறிக்கிறது. இதன் வேறுபாடு கழித்தல் குறியாக இருந்தால் இறக்கத்தை குறிக்கிறது.

Station

B = 0.865 - 2.105 = -1.240 (Fall)

C = 1.025 - 1.580 = -0.555 (Fall)

D = 1.580 - 1.865 = -0.285 (Fall)

E = 2.230 - 2.835 = -0.605 (Fall)

F = 2.355 - 1.760 = +0.595 (Rise)

R.L of station: A = 400.000

B = 400.00 - 1.240 = 398.760

C = 398.760 - 0.555 = 398.205

D = 398.205 - 0.285 = 397.920

E = 397.920 - 0.605 = 397.315

F = 397.315 + 0.595 = 397.910

கணக்கீடுகளை சரிபார்த்தல்

Sum of B.S - sum of F.S = Sum of Rise - Sum of fall = Last R.L - First R.L

= 6.475 - 8.565 = 0.595 - 2.685 = 397.910 - 400.000

= -2.090 = -2.090 = -2.090 மீ

எனவே கணக்கீடுகள் உறுதி செய்யப்படுகின்றன.

எ.கா. (2)

மட்டமானியைக் கொண்டு தொடர்ச்சியாக கீழ்காணும் அளவுகள் எடுக்கப்பட்டது.

1.420, 1.835, 1.545, 0.450, 1.125, 2.320, 1.980, 1.455, 1.905, 0.550. மீ

மட்டமானி 2வது, 6வது அளவுகளுக்குபின் இடமாற்றம் செய்யப்பட்டது. குறைக்கப்பட்ட மட்டம் + 100.000 மீ ன் மட்டக்குறியில் (Bench mark) மட்ட அளக்கை கோல் (Staff) வைத்தபோது முதல் அளவு எடுக்கப்பட்டது. முறையான அட்டவணையில் மேற்கண்ட பதிவுகளை பதிவு செய்து நிலத்தின்மட்டஅளவுகளை கீழ்க்கண்ட முறைகளில் கண்டுபிடித்து கணக்கீடுகளை உரிய முறையில் சோதிக்கவும்.

அ) பார்வை மட்ட முறை

ஆ) ஏற்ற இறக்கமுறை

தீர்வு

அ. பார்வை மட்ட முறை

இரண்டாவது, ஆறாவது அளவுகளுக்குப் பின் கருவி இடமாற்றம் செய்யப்படும் முன் 1.835 மற்றும் 2.320 என்ற முன்னோக்கு அளக்கை (FS) அளவுகளும் இடமாற்றம் செய்தபின் அவ்விடங்களில் 1.545 மற்றும் 1.980 என்ற மீள் மட்ட அளக்கை (BS) அளவும் எடுக்கப்பட்டது. மட்டக்குறி (BM) எடுக்கப்பட்ட முதல் அளவு மீள் மட்ட அளக்கை (BS) ஆகும். கடைசி அளவு முன்னோக்கு (FS) அளக்கை ஆகும். பார்வை மட்ட முறை மூலம் புள்ளிகளின் குறைக்கப்பட்ட மட்ட. கண்டுபிடிக்கும் முறை பின்வருமாறு

Station	B.S	I.S	F.S	Height of collimation level (HCL)	R.L	Remarks
1	1.420			101.420	100.000	BM1
2	1.545		1.835	101.130	99.585	$C.P_1$
3		0.450			100.680	
4		1.125			100.005	
5	1.980		2.320	100.790	98.810	$C.P_2$
6		1.455			99.335	
7		1.905			98.885	
8			0.550		100.240	BM_2
	Σ BS = 4.945		Σ FS = 4.705			

R.L of B.M + B.S = HCL ; HCL - I.S/FS = RL of next point

100 + 1.420 = 101.420; 101.420 - 1.835 = 99.585

99.585 + 1.545 = 101.130; 101.130 - 0.450 = 100.680

101.130-1.125 = 100.005

101.130 -2.320 = 98.810

98.810+1.980 = 100.790

100.790-1.455= 99.335

100.790-1.905 = 98.885

100.790 - 0.550 = 100.240

கணக்கீடுகளை சரிபார்த்தல்

Sum of B.S - sum of FS = Last RL - First RL

4.945 - 4.705 = 100.240 - 100.000

0.240 மீ = 0.240 மீ

எனவே கணக்கீடுகள் உறுதி செய்யப்படுகின்றன.

ஆ. ஏற்ற இறக்கமுறை

இரண்டாவது ஆறாவது அளவுகளுக்குப் பின் கருவி இடமாற்றம் செய்யப்படும் முன் **1.835** மற்றும் **2.320** என்ற முன்னோக்கு அளக்கை (FS) அளவுகளும் இடமாற்றம் செய்தபின் அவ்விடங்களில் **1.545** மற்றும் **1.980** என்ற மீள் மட்ட அளக்கை (BS) அளவும் எடுக்கப்பட்டது. மட்டக்குறியில் (BM) எடுக்கப்பட்ட முதல் அளவு மீள் மட்ட அளக்கை (BS) ஆகும். கடைசி அளவு முன்னோக்கு அளக்கை (FS) ஆகும். ஏற்ற இறக்க முறை மூலம் புள்ளிகளின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம். கண்டுபிடிக்கும் முறை பின்வருமாறு

Station	B.S	I.S	F.S	Rise	Fall	R.L	Remarks
1	1.420					100.000	B.M.1
2	1.545		1.835		0.415	99.585	$C.P_1$
3		0.450		1.095		100.680	
4		1.125			0.625	100.005	
5	1.980		2.320		1.195	98.810	$C.P_2$
6		1.455		0.525		99.535	
7		1.905			0.450	98.885	
8			0.550	1.355		100.240	BM_2

Σ BS = 4.945 Σ FS = 4.705 Σ Rise = 2.975 Σ Fall = 2.735

Station

2 = 1.420 - 1.835 = -0.415 (Fall)

3 = 1.545 - 0.450 = +1.095 (Rise)

4 = 0.450 - 1.125 = -0.675 (Fall)

5 = 1.125 - 2.320 = -1.195 (Fall)

6 = 1.980 - 1.455 = +0.525 (Rise)

7 = 1.455 - 1.905 = -0.450 (Fall)

8 = 1.905 - 0.550 = +1.355 (Rise)

R.L of station: 1 = 100.000

2 = 100.000 - 0.415 = 99.585

3 = 99.585 + 1.095 = 100.680

4 = 100.80 - 0.675 = 100.005

5 = 100.005 - 1.195 = 98.810

6 = 98.810 + 0.525 = 99.335

7 = 99.335 - 0.450 = 98.885

8 = 98.885 + 1.355 = 100.240

கணக்கீடுகளை சரிபார்த்தல்

Σ B.S - Σ F.S = Σ Rise - Σ Fall = Last R.L - First R.L

= 4.945 - 4.705 = 2.975 - 2.735 = 100.240 - 100.000

= 0.240 மீ = 0.240 மீ = 0.240 மீ

எனவே கணக்கீடுகள் உறுதி செய்யப்படுகின்றன.

எ.கா. (3)

ஓர் சரிவான நிலப்பரப்பில் **4** மீ மட்ட அளவைக் கோலுடன் மட்ட அளக்கைக் கருவியைக் கொண்டு தொடர்ச்சியாக எடுக்கப்பட்ட அளவுகள் பின்வருமாறு. **0.650, 1.535, 1.955, 2.530, 2.985, 3.480, 1.250, 1.960, 2.400, 3.640, 0.500, 1.300, 1.630** மற்றும் **2.755** மீ

முதல்புள்ளி A யின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் **100.000** மீ ஓர் களப்புத்தகத்தின் ஓர் பக்கத்தில் மேற்கண்ட அளவுகளை அட்டவணைபடுத்துக. குறைக்கப்பட்ட மட்டத்தை பார்வைமட்ட முறை மற்றும் ஏற்ற இறக்க முறையில் கண்டுபிடித்து உரிய முறையில் கணக்கீட்டை சரிபார்.

தீர்வு

நிலையம் 'A' யில் மீள்மட்ட அளக்கை (BS) அளவாக எடுக்கப்பட்ட முதல் அளவு **0.650** மீ ஓர் **4** மீ மட்ட அளக்கை கோல் கொண்டு தொடர் சரிவான நிலத்தில் அளவுகள் எடுக்கப்பட்டிருப்பதால் **4** மீட்டரையே அதிகபட்சஅளவாக எடுத்துக் கொள்ளலாம். ஒவ்வொரு கட்டத்திலும் மட்ட அளக்கைக்கருவியை அதிகபட்ச அளவு வந்தவுடன் இடமாற்றம் செய்யப்படுகிறது. அதாவது முதற்கட்டத்தில் **3.480** க்குபின்னும் இரண்டாம் கட்டத்தில் **3.480**க்கு பின்னும் மட்ட அளக்கைக் கருவி இடம்மாற்றப்பட்டிருக்கவேண்டும். கடைசியாக எடுக்கப்பட்ட. **2.755** மீ அளவுதான் முன்னோக்கு அளக்கை (FS) யாகும். எனவே தான் **3.480, 3.640** மற்றும் **2.755** மீ ஆகியன முன்னோக்கு அளக்கை (FS) கலத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ளது. மாற்றுப்புள்ளியில் எடுக்கப்பட்ட ஒவ்வொரு முன்னோக்கு அளக்கை (FS) அளவான **3.480** மற்றும் **3.640** ஆகியன யாவும் மீள் மட்ட அளக்கை (BS) அளவான **1.250** மற்றும் **0.800** ஆகியவற்றால் தொடரப்படுகிறது. மற்ற அனைத்து அளவுகளும் இடைநிலை அளக்கை அளவுகளாகும்.

அ. பார்வை மட்ட முறை

Station	B.S	I.S	F.S	Height of collimation level (HCL)	R.L	Remarks
A	0.650			100.650	100.000	B.M$_1$
		1.535			99.115	
		1.955			98.695	0
		2.530			98.120	
		2.985			97.665	
	1.250		3.480	98.420	97.170	C.P$_1$
		1.960			96.460	
		2.400			96.020	
	0.800		3.640	95.580	94.780	C.P$_2$
		1.300			94.280	
		1.630			93.950	
B			2.755		92.825	BM$_2$
	ΣB.S= 2.700		ΣF.S=9.875			

கணக்கீடுகளை சரிபார்த்தல்

Σ B.S - Σ F.S = 2.700 - 9.875 = - 7.175 m

R.L. of last point - R.L. of first point= 92.825 - 100 = -7.175 m

$\therefore$ Σ B.S - Σ F.S = R.L. of last point - R.L. of first point

எனவே கணக்கீடுகள் உறுதி செய்யப்படுகின்றன.

ஆ. ஏற்ற இறக்க முறை

Station	B.S	I.S	F.S	Rise	Fall	R.L	Remarks
A	0.650					100.000	$B.M_1$
		1.535			0.885	99.115	
		1.955			0.420	98.695	
		2.530			0.575	98.120	
		2.985			0.455	97.665	
	1.250		3.480		0.495	97.170	$C.P_1$
		1.960			0.710	96.460	
		2.400			0.440	96.020	
	0.800		3.640		1.240	94.780	$C.P_2$
		1.300			0.500	94.280	
		1.630			0.330	93.950	
B			2.755		1.125	92.825	BM_2

கணக்கீடுகளை சரிபார்த்தல்

Sum of B.S – Sum of F.S = Sum of Rise – Sum of fall = Last R.L – First R.L

= 2.700 – 9.875 = 0 – 7.175 = 92.825 – 100.000

= -7.175 மீ = –7.175 மீ = –7.175 மீ

எனவே கணக்கீடுகள் உறுதி செய்யப்படுகின்றன.

வினாக்கள்

பகுதி–அ

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. **மதிப்பெண் 1**

1) நில அளக்கை செய்வதன் அடிப்படை நோக்கம் _______ தயாரிப்பதற்காக ஆகும்.
அ) எல்லைக் கோடு ஆ) தூரங்களை அளத்தல்
இ) வரைபடம் (அ) மேப் ஈ) செங்கோணங்கள்

2) _______ புவிப்பகுப்பு நிலஅளக்கையை (Geodetic surveying) செய்கிறது.
அ) நிலச்சீர்திருத்தத்துறை ஆ) கிரேட் டிரிக்னாமெட்ரிகல் சர்வே டிபார்ட்மெண்ட் ஆஃப் இந்தியா
இ) நெடுஞ்சாலைத்துறை ஈ) பொதுப்பணித்துறை

3) உபயோகப்படுத்தப்படும் கருவியின் அடிப்படையில் _______ நில அளக்கை வகைப்படுத்தப்படவில்லை.
அ) சுரங்க ஆ) சங்கிலி
இ) தள அளக்கை பலகை ஈ) சுழற்கோண அளவி

4) நோக்கத்தின் அடிப்படையில் _______ நில அளக்கை வகைப்படுத்தப்படவில்லை.
அ) பொறியியல் ஆ) நடக்கை
இ) படைத்துறை ஈ) புவியியல்

5) சங்கிலி நில அளக்கையில் _______ பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.
அ) சங்கிலி ஆ) ரேங்சிங்ராடு
இ) முளைக்குச்சி ஈ) திசை அறி கருவி

6) மெட்ரிக் சங்கிலியில் ஒரு இணைப்பின் நீளம் _______ ஆகும்.
அ) 0.2 மீ ஆ) 0.2செமீ இ) 200செமீ ஈ) 20மிமீ

7) பொறியாளர் சங்கிலியின் நீளம் _______ ஆகும்.
அ) 150அடி ஆ) 100அடி இ) 66அடி ஈ) 125அடி

8) இடைப்புள்ளி அமைத்தலுக்கு _______ ஒரு தடை அல்ல

அ) உயரும் நிலப்பரப்பு ஆ) மலை இ) அடர்ந்த காடு ஈ) கட்டடம்

9) சங்கிலியால் அளத்தல் மற்றும் இடைப்புள்ளி அமைத்தல் ஆகிய இரண்டுக்கும் ஏற்படும் தடைக்கு _______ ஓர் எடுத்துக்காட்டாகும்.
அ) கட்டடம் ஆ) ஆறு இ) ஏரி ஈ) குளம்

10) மட்டக்கருவியை நிலைப்படுத்தியவுடன் எடுக்கப்படும் முதல் மட்ட அளக்கைக் கோல் அளவு _______ ஆகும்.
அ) மாற்றுப்புள்ளி ஆ) மட்டக்குறி
இ) முன்னோக்கு அளக்கை ஈ) மீள் மட்ட அளக்கை

11) நில அளக்கையின் இரு அடிப்படை பிரிவுகள் _______ மற்றும் _______ ஆகும்.
அ) சங்கலி நில அளக்கை மற்றும் கடல்சார் அளக்கை
ஆ) நில அளக்கை மற்றும் வானியல் அளக்கை
இ) சமதள நில அளக்கை மற்றும் புவிப்பகுப்பு நில அளக்கை
ஈ) மாநகர நில அளக்கை மற்றும் தொல்லியல் நில அளக்கை

12) ஒளியியல் சதுரம் _______ அமைக்க உதவுகிறது.
அ) கிடைத்தளம் ஆ) செங்குத்துத் தளம்
இ) அடிமட்டம் ஈ) செங்கோணம்

13) மீள் மட்ட அளக்கை, முன்னோக்கு அளக்கை இடையே எடுக்கப்படும் மட்ட அளக்கை கோல் அளவு _____ எனப்படும்.
அ) மட்டக்குறி ஆ) குறைக்கப்பட்ட மட்டம்
இ) இடைநிலை அளக்கை ஈ) மாற்றுப்புள்ளி

14) கருவியை இடமாற்றம் செய்யும் முன்பு எடுக்கப்படும் கடைசி அளக்கை _______ எனப்படும்.
அ) முன்னோக்கு அளக்கை ஆ) மீள் மட்ட அளக்கை
இ) இடைநிலை அளக்கை ஈ) குறைக்கப்பட்ட மட்டம்

ஓரிரு வார்த்தைகளில் விடையளி **மதிப்பெண் 1**

1) குறுக்கு மட்ட கோலின் (Cross staff) இருவகைகள் யாவை ?
2) மட்ட அளவு குறைக்கப்படும் (Reduction level) இரு முறைகள் யாவை ?
3) சங்கிலி நில அளக்கையில் ஏற்படும் பிழைகள் யாவை ?
4) நில அளக்கையில் சங்கிலியின் ஏதேனும் இரு பயன்களை எழுது.
5) மட்டக்குறி (Bench mark) பற்றி நீ அறிவது யாது ?
6) குறைக்கப்படும் மட்டம் (Reduced level) என்பது பற்றி நீ அறிவது யாது ? அதன் மறு பெயர் என்ன ?

பகுதி – ஆ

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி. **மதிப்பெண் 4**

1) நிலஅளக்கையைப்பற்றி விளக்குக.
2) நில அளக்கையின் பயன்கள் யாவை ?
3) நோக்கத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு செய்யப்படும் நிலஅளக்கையை வகைப்படுத்துக.
4) சங்கிலி நில அளக்கையின் நோக்கங்கள் யாவை ?
5) ஒளியியல் சதுரத்தின் செயல்பாட்டின் கோட்டுபாடு யாது ?
6) 'மட்ட அளக்கை' – விளக்குக.
7) மட்ட அளக்கை செய்யும் போது மாற்றுப்புள்ளியின் அவசியம் யாது ?
8) மட்டக்குறியின் வகைகளை எழுதுக.
9) மட்ட அளக்கையில் பயன்படும் பல வகையான மட்ட அளக்கை கருவிகள் யாவை ?
10) மட்ட அளக்கை கோல் பற்றி விளக்குக. அதன் வகைகள் யாவை ?

பகுதி இ

சுருக்கமாக விடையளி. **மதிப்பெண் 10**

1) நில அளக்கை என்பது யாது ? நில அளக்கையை கீழ் காணும் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துக.

அ) நிலத்தின் இயற்கை அமைப்பின் அடிப்படையில் செய்யப்படும் நில அளக்கை

ஆ) நோக்கத்தின் அடிப்படையில் செய்யப்படும் நில அளக்கை

இ) பயன்படுத்தும் கருவியின் அடிப்படையில் செய்யப்படும் நில அளக்கை

2) ஒளியியல் சதுரத்தின் அமைப்பையும் அதுவேலைசெய்யும் விதத்தையும் படம் வரைந்து விவரி.

3) ஈடு செய்யும் பிழை மற்றும் திரள் பிழை ஆகியவற்றை விளக்குக.

4) மட்ட அளக்கை என்றால் என்ன ? அதில் பயன்படுத்தப்படும் தொழில் நுட்ப சொற்களை விவரி.

பகுதி–ஈ

விரிவாக விடையளி. **மதிப்பெண் 20**

1) சங்கிலி நில அளக்கையில் பயன்படுத்தப்படும் கருவிகளை வரிசைப்படுத்தி அதன் செயல்பாடுகளையும் பயன்களையும் விளக்குக.

2) அளவு நாடாவின் பல வகைகள் யாவை ? ஒவ்வொன்றையும் விரிவாக விவரி.

3) கீழ்காணும் தடைகளை எதிர்கொண்டு சங்கிலி நில அளக்கையை எவ்வாறு தொடரலாம். என்பதை விளக்குக.

அ. ஆறு ஆ. உயர்ந்த நிலப்பரப்பு இ. கட்டடம்

4) குறைக்கப்படும் மட்டத்தை கண்டறிய பின்பற்றப்படும் பார்வை மட்ட முறை மற்றும் ஏற்ற இறக்கமுறை ஆகியவற்றை விவரித்து கூறுக.

5) மட்ட அளக்கை கோல் வைத்து மட்ட அளக்கை செய்த போது கீழ்காணும் அளவுகள் எடுக்கப்பட்டன.

0.430	1.110	2.010	1.680
2.110	1.810	0.495	0.680
1.810	1.460	0.485	0.980
0.415			

2வது, 5வது, 7வது 10வது அளவுக்குப்பின் கருவிஇட மாற்றம் செய்யப்பட்டது. களப்புத்தகத்தின் அட்டவணையில் அளவுகளை பட்டியலிட்டு குறைக்கப்படும் மட்ட அளவுகளை ஏதேனும் ஒருமுறையில் கண்டுபிடி. முதல் அளவின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் 30.000 மீ கணக்கீடுகளை உறுதிசெய்க.

6) ஒரு மட்ட அளக்கை கருவியை கருவியைக் கொண்டு அளக்கப்பட்ட அளவுகள் முறையே **1.420, 1.835, 0.450, 1.125, 2.320, 1.905, 1.455, 1.905** மற்றும் **0.550** மீ இதில் கருவி முறையே 2வது, 6வது அளவுக்குப்பின் இடமாற்றம் செய்யப்பட்டுள்ளது. முதல் அளவையின் குறைக்கபட்ட மட்டம் + **100.000** மீ எனில் மற்ற அளவுகளின் குறைக்கப் பட்ட மட்டத்தை ஏதேனும் ஒருமுறையில் கண்டுபிடி, கணக்கீடுகளை உறுதி செய்க.

7) கீழ்க்காணும் அளவுகள் யாவும் மட்ட அளக்கை கோல் வைத்து மட்ட அளக்கை செய்த போது எடுக்கப்பட்டவையாகும். குறைக்கப் பட்ட மட்ட அளவுகளை பார்வை மட்ட முறையில் சரிபார்க்கவும்.

Station	B.S	I.S	F.S	R.L	Remarks
A	3.185			+100.000	BM 1
B	2.165		2.845		CP 1
C	2.785		2.645		CP 2
D	2.645		0.985		CP 3
E		0.430			
F	1.570		1.465		CP 4
G	1.945		0.790		CP 5
			0.565		BM 2

8) ஒரு மட்ட அளக்கை கருவியைக் கொண்டு அளந்தபோது கீழ்க்காணும் அளவுகள் கிடைக்கப் பெற்றன. அக்கருவி இரண்டாவது, ஐந்தாவது, எட்டாவது, அளவுகளுக்குப்பின் இடமாற்றம் செய்யப்பட்டது. **0.675, 1.230, 0.750, 2.565, 2.225, 1.935, 1.835, 3.220, 3.115** மற்றும் **2.875** மீ முதல் அளவின் குறைக்கப் பட்ட மட்டம் (R.L.) +**100.000** மீ அளவுகளை அட்டவணையில் இட்டு மற்ற அளவுகளின் குறைக்கப் பட்ட மட்டத்தை பார்வை மட்ட முறையில் கண்டுபிடித்து சரிபார்.

விடை

1) இ 2) ஆ 3) அ 4) ஆ 5) ஈ 6) அ 7) ஆ 8) அ 9) அ 10) ஈ 11) இ 12) ஈ
13) இ 14) அ

அலகு - VII

நீரியல் மற்றும் நீரியல் இயந்திரங்கள்

(HYDRAULICS AND HYDRAULIC MACHINES)

7.1 நீரியல் (HYDRAULICS)

7.1.1 அறிமுகம்

பாய்ம எந்திரவியல் அல்லது நீரியல் என்பது பாய்மத்தின் செயல்பாடுகளை (திரவம் அல்லது வாயு) அதன் ஒய்வுநிலையிலும், அதே சமயத்தில் இயக்க நிலையிலும் விவரிக்கும் அறிவியலின் ஓர் பிரிவாகும்.

பாய்மத்தின் நிலை, இயக்கம் அதன் செயல்பாடு ஆகியவற்றைப் பற்றி பாய்ம எந்திரவியலில் அறிந்துகொள்ளப்படுகிறது. ஓய்வு நிலையில் உள்ள பாய்மத்தைப் பற்றி அறிவது நிலையான பாய்மநிலையியல் (fluid statics) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இயக்க நிலையில் உள்ள பாய்மத்தை அறியும் பொழுது அழுத்தவிசை கணக்கில் எடுத்துக்கொள்ளப்பட்டு அது பாய்ம இயக்கவியல் (fluid dynamics) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

7.1.2 பாய்மம் (FLUIDS)

ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு ஓடிப் பாயும் தன்மை உள்ள பொருட்கள் "பாய்மம்" (Fluid) எனப்படுகிறது, மேலும் வெட்டுத்தகவு (Shear stress) ஆட்படும்போது எவ்வித எதிர்ப்பும் தெரிவிக்காமல் தொடர்ந்து உருமாறுகிறது. பாய்மத்திற்கென்று தனிவடிவம் கிடையாது. அது தேக்கிவைக்கப்பட்டிருக்கும் கொள்கலத்தின் வடிவத்தைப்பெறும். சிறிய விசைக்கு ஆட்பட்டாலும் அதன் வடிவம் மாறும். இது திரவம் (Liquid) மற்றும் வாயு (Gas) என்று பிரிக்கப்பட்டிருக்கின்றது.

7.1.3 பாய்மத்தின் தன்மைகள் (PROPERTIES OF FLUIDS)

1) அடர்த்தி (Density)
2) பருமனெடை (Specific Weight / Weight density)
3) ஒப்படர்த்தி (Relative density / Specific gravity)
4) பரப்பு இழுவிசை (Surface tension)
5) பாகு நிலை (Viscosity)
6) நுண்புழைமை (Capillarity)

1. அடர்த்தி (Density)

ஓரலகு பருமனுள்ள திரவத்தின் நிறையை "அடர்த்தி" என்கிறோம். இதன் அலகு கி.கி./மீ^{3} இதனை ρ (ரோ) என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

$$\text{அடர்த்தி } (\rho) = \frac{\text{நிறை } (M)}{\text{கன அளவு } (V)}$$

சராசரி கடல் மட்டத்தில் 4°C வெப்ப நிலையில் நீரின் அடர்த்தி = **1000 கி.கி. / மீ^{3}.**

2. பருமனெடை (Specific Weight / Weight Density)

ஓரலகு கன அளவிற்கு உரிய திரவத்தின் எடையே பருமனெடை எனப்படுகிறது. அதாவது, எடைக்கும் (weight), கன அளவிற்கும் (volume) உள்ள விகிதம் பருமனெடை எனப்படும். இதனை “w” என்ற எழுத்தால் குறிப்பர்.

$$\text{பருமனெடை } (w) = \frac{\text{எடை } (W)}{\text{கன அளவு } (V)}$$

ஆனால், எடை = நிறை x புவியீர்ப்பு முடுக்கம்

$$\text{பருமனெடை } (w) = \frac{\text{நிறை x புவியீர்ப்பு முடுக்கம்}}{\text{கன அளவு}}$$

$$= \frac{M \times g}{V}$$

$$w = \rho\ g \qquad \because \frac{M}{V} = \rho$$

இது திரவத்தின் எடையை நிர்ணயிப்பதற்கு உதவுகிறது. நீரின் பருமனெடை 9810N/m^3

3. ஒப்படர்த்தி (Relative density / Specific gravity)

ஒப்படர்த்தி என்பது ஒரு பாய்மத்தின் நிறை அடர்த்திக்கும், திட்ட நீர்மத்தின் (Standard liquid) நிறை அடர்த்திக்கும் உள்ள விகிதம் ஆகும். திரவத்திற்கு நீரையும், வாயுவிற்கு காற்றையும் திட்ட நீர்மமாக எடுத்துக்கொள்ளப்படுகிறது.

இதற்கு அலகு கிடையாது மற்றும் `S' என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. இது திட்ட நீர்மமான தண்ணீரைவிட லேசானதா (அ) கனமானதா என்பதை நிர்ணயிக்க உதவுகிறது. ஒருதிரவத்தின் ஒப்படர்த்தியானது 1–ஐவிட குறைவாக இருந்தால் அது லேசான திரவம் என்றும் 1–ஐவிட அதிகமாக இருந்தால் கனமான திரவம் என்றும் அழைக்கப்படுகிறது.

மேலும் ஒரு திரவமானது நீரைவிட எத்தனை மடங்கு கனமானது என்பதையும் அறிந்து கொள்ளலாம்.

$$S \text{ (திரவத்திற்கு)} = \frac{\text{திரவத்தின் நிறை அடர்த்தி}}{\text{நீரின் நிறை அடர்த்தி}}$$

$$S \text{ (வாயுக்கள்)} = \frac{\text{வாயுவின் நிறை அடர்த்தி}}{\text{காற்றின் நிறை அடர்த்தி}}$$

நீரின் ஒப்படர்த்தி = 1, பாதரசத்தின் ஒப்படர்த்தி = 13.60

4. பரப்பு இழுவிசை (Surface tension)

திரவத்தின் மேற்பரப்பில் ஓரலகு நீளக்கோட்டில் பரப்பிற்கு இணையாகவும், நேர்க்குத்தாகவும் செயல்படும் விசை "பரப்பு இழுவிசை" ஆகும். ஒரு திரவத்தின் பரப்பு இழுவிசையானது அதன் மேற்பரப்பில் ஒரு அலகு அகலத்திற்கு (unit width) உருவாகும் இழுவிசையைக் கொண்டு கணக்கிடப்படுகிறது. இதை σ (Sigma) எனக் குறிப்பர். இதன் அலகு நி/மி.மீ. அதாவது நியூட்டன் / மில்லி மீட்டர்.

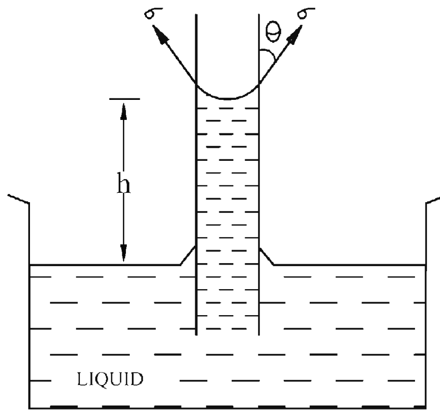
5. பாகுநிலை (Viscosity)

திரவ ஓட்டத்தில் ஓர் அடுக்கிற்கும் அதனுடன் இணைந்துள்ள அடுத்த அடுக்கிற்கும் இடையே ஏற்பட கூடிய அக எதிர்ப்பினையே பாகுநிலை என்கிறோம். இதனை μ என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடலாம். நி. வினாடி/ச.மீ ($N.S/m^2$) (or) ப்பாய்ஸ் (Poise) என்ற அலகினால் குறிப்பிடப்படுகிறது.

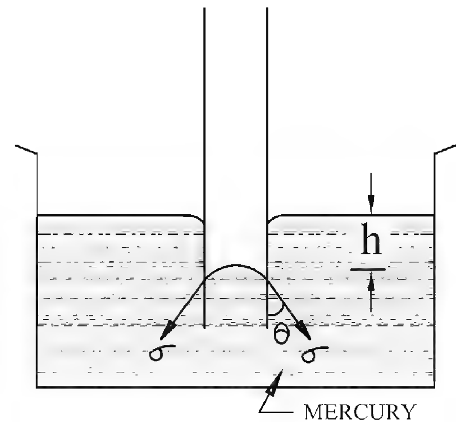
நீரின் பாகுநிலை 20^oC வெப்பநிலையில் **0.01** ப்பாய்ஸ் ஆகும்.

6. நுண்புழைமை (Capillarity)

நுண்குழாய் ஒன்றை செங்குத்தாக திரவத்தினுள் அழுத்தும்போது நுண் குழாயினுள் திரவ மட்டம் வெளிபுற மட்டத்தை விட உயர்ந்தோ, தாழ்ந்தோ நிற்கும். இதற்கு நுண் புழைமை என்று பெயர். இவ்வாறு திரவம் உயர்வதை நுண்புழைமை ஏற்றம் (படம் 7.1 அ) என்றும், திரவம் தாழ்வதை நுண்புழைமை இறக்கம் (படம் 7.1 ஆ) என்றும் அழைக்கப்படுகிறது. இது திரவத்தின் நிறையடர்த்தி, அதன் பரப்பு இழுவிசை மற்றும் நுண்குழாயின் விட்டம் ஆகியவற்றை பொருத்து அமையும்.



நுண்புழைமை ஏற்றம்
படம் 7.1 (அ)



நுண்புழைமை இறக்கம்
படம் 7.1 (ஆ)

7.1.4 அழுத்தம் (p)

ஒரு புள்ளியின் அழுத்தம் (Pressure) என்பது விசைக்கும் (Force) அது செயல்படும், பரப்பளரவிற்கும் இடையே உள்ள விகிதம் ஆகும். இதற்கு அழுத்தச் செறிவு (Intensity of Pressure) என்ற வேறு பெயரும் உண்டு.

$$\text{அழுத்தம் (p)} = \frac{\text{விசை (F)}}{\text{பரப்பு (A)}}$$

இதன் அலகு நி/மி.மீ.^{2} ஆகும். இதை "P_a" Pascal என்ற எழுத்தால் குறிப்பர். ($\because$ 1Pa = 1N/m^2)

7.1.5 அழுத்தமட்டு (Pressure head)

ஒரு பாய்மத்தில் உள்ள ஓர் புள்ளியின் அழுத்தச் செறிவானது (Pressure Intensity) அப்புள்ளியின் மீது பாய்மத்தின் உயரம் 'h' உண்டாக்கும் அழுத்தத்தை பொருத்து அமையும்.

பாய்மத்தின் பருமனெடை (w) என்றால் p=wh இதில் 'h' என்பது அழுத்தமட்டு ஆகும்.

$$h = \frac{p}{w} = \frac{p}{\rho g}$$

உதாரணமாக வளிமண்டலத்தின் அழுத்தம் 760மி.மீ பாதரசத்தின் உயரமாகும்.

7.1.6 பரப்பின் மீது நீர்ம நிலை அழுத்தம் (Hydrostatic Pressure on surface)

திரவ மட்டத்திலிருந்து கீழே செல்லச் செல்ல திரவ அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது. பின்வரும் சமன்பாடு இதனைத் தெளிவாக்கும்.

$$p = w\ H$$

இதில், p = திரவ அழுத்தம்

w = திரவத்தின் பருமனெடை

H = அழுத்தம் கணக்கிடப்படும் புள்ளிக்கு மேலே உள்ள திரவ உயரம்.

7.1.7 மொத்த அழுத்த விசை (Total pressure)

ஒரு தளத்தின் முழுப்பரப்பிலும் திரவம் ஏற்படுத்தும் விசையே (force) மொத்த அழுத்தம் எனப்படும். இத்தளமானது சமதளமாகவோ அல்லது வளைவான தளமாகவோ இருக்கலாம். மொத்த அழுத்தமானது எப்போதும் அது தொடர்புடைய தளத்திற்கு செங்குத்துத் திசையில் செயல்படும். இது "P" என்ற எழுத்தால் குறிக்கப்படும்.

$$P = wAx$$

A = கொடுக்கப்பட்ட பரப்பின் பரப்பளவு

X = நீர்பரப்பிலிருந்து கொடுக்கப்பட்ட பரப்பின் புவியீர்ப்புமையம் வரை உள்ள ஆழம்

7.1.8 அழுத்த மையம் (Centre of pressure)

திரவத்தின் மொத்த அழுத்தத்தின் "விசை தொகுபயன்" ஆனது (Resultant). பரப்பின் ஒரு குறிப்பிட்ட புள்ளியில் மட்டும் செயல்படும். அப்புள்ளியே "அழுத்த மையம்" எனப்படும். இது "C" எனக் குறிக்கப்படும். மொத்த அழுத்தம் மற்றும் அழுத்த மையம் ஆகியன பற்றிய ஓர் கருத்துருவானது மொத்த அழுத்தவிசையின் அளவு (Magnitude) மற்றும் அணையின் மதகு கதவுகளில் அதன் இடஅமைவு (Location) ஆகியவற்றை அறிய பயன்படுகிறது.

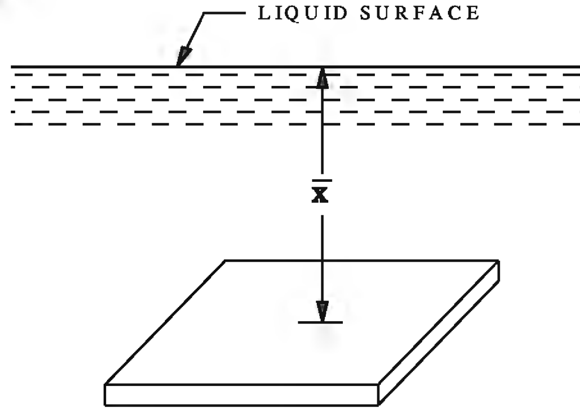
7.1.9 அழுத்த மைய உயரம் (Depth of centre of pressure)

திரவத்தில் மூழ்கியுள்ள தகட்டில் திரவத்தின் மொத்த அழுத்தம், செயல்படும் புள்ளியிலிருந்து திரவத்தின் மேற்பரப்பு வரை உள்ள உயரம் "அழுத்த மைய உயரம்" எனப்படும்.

இதனை $\bar{h}$ எனக் குறிப்பது வழக்கம்.

7.1.10 மூழ்கியுள்ள தளத்தின் மூன்று நிலைகள் (Three types of immersed plane surface area)

1. கிடை நிலையாக மூழ்கியுள்ள தளம் (Horizontally immersed Plane surface) (படம் 7.2)

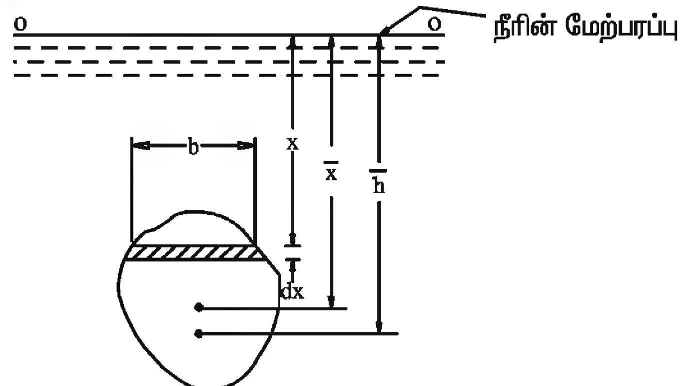


படம் 7.2 கிடைநிலையாக மூழ்கியுள்ள தளம்

அழுத்தமைய உயரம் $\bar{h} = \bar{x}$

$\bar{x}$ = கிடைநிலையாக மூழ்கியுள்ள தளத்தின் புவிஈர்ப்பு மையத்திலிருந்து திரவத்தின் மேற்பரப்பு வரை உள்ள உயரம் ஆகும்.

2. செங்குத்தாக மூழ்கியுள்ள தளம் (Vertically immersed plane surface) (படம் 7.3)



படம் 7.3 செங்குத்தாக மூழ்கியுள்ள தளம்

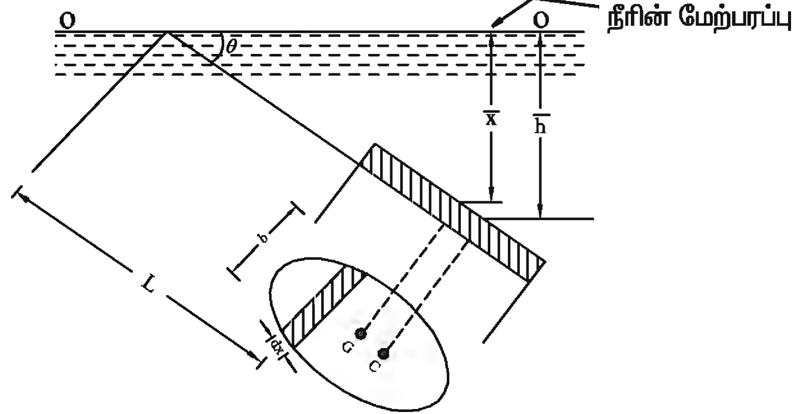
அழுத்தமைய உயரம் $\bar{h} = \frac{I_G}{A\bar{x}} + \bar{x}$

I_G = உறழ் திருப்புமை (Moment of Inertia)

A = பரப்பளவு

$\bar{x}$ = செங்குத்தாக மூழ்கியுள்ள தளத்தின் புவியீர்ப்பு மையத்திலிருந்து திரவத்தின் மேற்பரப்பு வரை உள்ள உயரம் ஆகும்.

3. சாய்வாக மூழ்கியுள்ள தளம் (Inclined immersed plane surface) (படம் 7.4)



படம் 7.4 சாய்வாக மூழ்கியுள்ள தளம்

அழுத்தமைய உயரம் $\bar{h} = \frac{I_G \sin^2\theta}{A\bar{x}} + \bar{x}$

θ = நீரின் மேற்பரப்பிற்கும் சாய்வாக மூழ்கியுள்ள தளத்திற்கும் இடையேயுள்ள கோணம்

எ.கா 1

2 மீ. பக்கமுள்ள சதுர வடிவ தகடு ஒன்று நீரில் செங்குத்தாக மூழ்கிய நிலையில் உள்ளது. மொத்த அழுத்த விசை, அழுத்த மைய உயரம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

அ. தகட்டின் மேற்பாகம் நீரின் மேற்பரப்புடன் இணைந்துள்ள போது

ஆ. தகட்டின் மேற்பாகம் நீரின் மேற்பரப்பிலிருந்து 2 மீ. ஆழத்தில் மூழ்கியுள்ள போது

தீர்வு :

தகட்டின் பரப்பு (A) $= a^2$

$= 2^2$ = **4 ச.மீ.**

உறழ் திருப்புமை (I_G) $= \frac{a^4}{12}$

$= \frac{2^4}{12}$

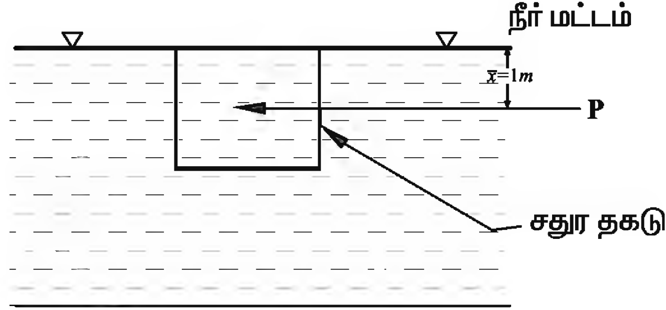
= **1.33 மீ.^{4}**

அ) தகட்டின் மேற்பாகம் நீரின் மேற்பரப்புடன் இணைந்துள்ள போது

மொத்த அழுத்த விசை P $= wA\bar{x}$ $w = 9810$ N/m³

$= 9810 \times 4 \times 1 = 39240$ N

(or) = 39.24 kN



அழுத்த மைய உயரம், $\bar{h}$ $= \frac{I_G}{A\bar{x}} + \bar{x}$

$= \frac{1.33}{4\times1} + 1$

$= \frac{1.33}{4} + 1$

= **1.3 மீ.**

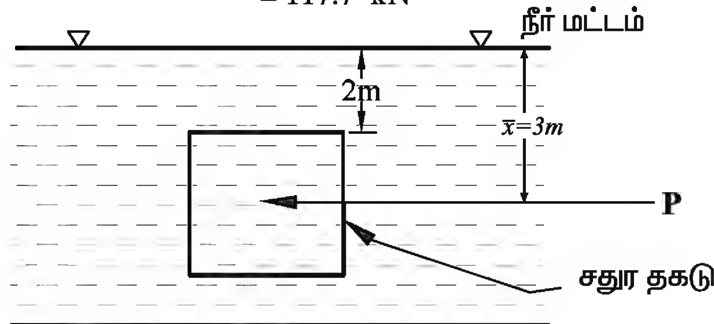
ஆ) தகட்டின் மேற்பரப்பு நீரின் பரப்பிலிருந்து 2 மீ, ஆழத்தில் மூழ்கியுள்ள போது

மொத்த அழுத்த விசை P $= wA\bar{x}$ இதில் $\bar{x} = 2+1 = 3m$

= 9810x4x3

=117720N (or)

= 117.7 kN



அழுத்த மைய உயரம், $\bar{h}$ $= \frac{I_G}{A\bar{x}} + \bar{x}$

$= \frac{1.33}{4\times3} + 3$

= **3.1மீ.**

எ.கா – 2

2 மீ. அகலம், 4 மீ. உயரமும் உள்ள ஒரு செவ்வக வடிவ தகடு நீரின் புறப்பரப்பிற்கு செங்குத்தாக மூழ்கிய நிலையில் உள்ளது. எனில், மொத்த அழுத்த விசை அழுத்த மைய உயரம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

அ) தகட்டின் மேற்பாகம் நீரின் மேற்பரப்புடன் இணைந்துள்ள போது,

ஆ) தகட்டின் மேற்பாகம் நீரின் மேற்பரப்பிலிருந்து 3 மீ. ஆழத்தில் மூழ்கியுள்ள போது.

தீர்வு :

தகட்டின் பரப்பு A $= b \times d$

$= 2 \times 4$

= **8 மீ.^{2}**

உறழ் திருப்புமை I_G $= \dfrac{bd^3}{12}$

$= \dfrac{2 \times 4^3}{12}$

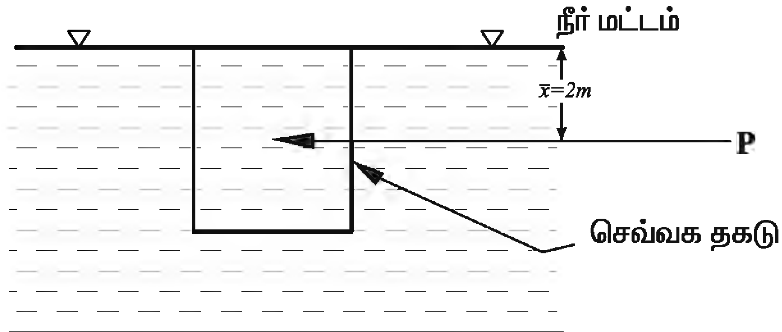
= **10.7 மீ.^{4}**

அ) தகட்டின் மேற்பாகம் நீரின் மேற்பரப்புடன் இணைந்துள்ள போது

மொத்த அழுத்த விசை P $= wA\bar{x}$ $w = 9810\ N/m^3$ (or)

$= 9.81 \times 8 \times 2$ $w = 9.81\ kN/m^3$

= **157 கி.நி.**



அழுத்த மைய உயரம், $\bar{h}$ $= \dfrac{I_G}{A\bar{x}} + \bar{x}$

$= \dfrac{10.7}{8 \times 2} + 2$

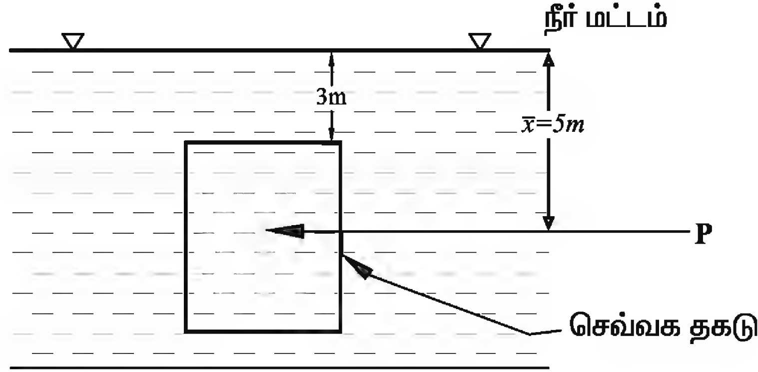
= **2.7 மீ.**

ஆ) தகட்டின் புவியீர்ப்பு மையம் நீரின் பரப்பிலிருந்து 3மீ, ஆழத்தில் மூழ்கியுள்ள போது

மொத்த அழுத்த விசை P $= wA\bar{x}$

$= 9.81 \times 8 \times (3+2)$

= **392.4 கி.நி.**



அழுத்த மைய உயரம், $\bar{h}$ $= \frac{I_G}{A\bar{x}} + \bar{x}$

$= \frac{10.7}{8 \times 5} + (3+2)$

= **5.3 மீ.**

எ.கா – 3

3மீ. விட்டமுள்ள வட்ட வடிவ தகடு ஒன்று நீரின் புறப்பரப்பிற்கு செங்குத்தாக மூழ்கிய நிலையில் உள்ளது எனில், மொத்த அழுத்த விசை, அழுத்த மைய உயரம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

அ) தகட்டின் மேற்பாகம் நீரின் பரப்புடன் இணைந்துள்ள போது,

ஆ) தகட்டின் மேற்பாகம் நீரின் மேற்பரப்பிலிருந்து 0.5 மீ. ஆழத்தில் மூழ்கியுள்ள போது.

தீர்வு :

தகட்டின் பரப்பு A $= \frac{\pi}{4} d^2$

$= \frac{3.14}{4} \times 3^2$

= **7.1 மீ.^{2}**

உறழ் திருப்புமை I_G $= \frac{\pi}{64} d^4$

$$= \frac{3.14}{64} \times 3^4$$

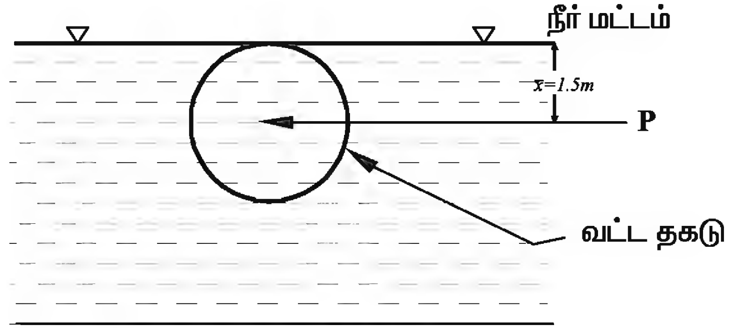
= **4.0 மீ.**^{4}

அ) தகட்டின் மேற்பாகம் நீரின் மேற்பரப்புடன் இணைந்துள்ள போது

மொத்த அழுத்த விசை P $= wA\bar{x}$ $w = 9.81$ கி.நி/மீ^{3}

$= 9.81 \times 7.1 \times 1.5$

= **104.5 கி.நி.**



அழுத்த மைய உயரம், $\bar{h}$ $= \frac{I_G}{A\bar{x}} + \bar{x}$

$$= \frac{4}{7.1 \times 1.5} + 1.5$$

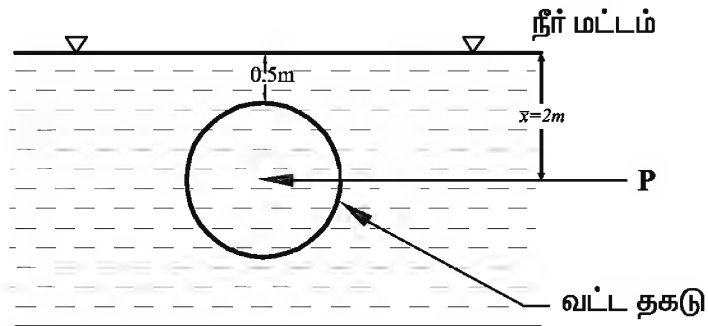
= **1.9 மீ.**

ஆ) தகட்டின் மேற்பாகம் நீரின் மேற்பரப்பிலிருந்து 0.5 மீ, ஆழத்தில் மூழ்கியுள்ள போது

மொத்த அழுத்த விசை P $= wA\bar{x}$

$= 9.81 \times 7.1 \times (1.5 + 0.5)$

= **139.3 கி.நி.**



அழுத்த மைய உயரம், $\bar{h}$ $= \frac{I_G}{A\bar{x}} + \bar{x}$

$$= \frac{4}{7.1 \times 2} + 2$$

= 2.3 மீ.

7.1.11 துளை வழிப் பாய்ச்சல் (Flow through orifice)

ORIFICE

Orifice என்பது ஒரு சிறிய துளையாகும். இத்துளையின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம் வட்டமாகவோ, முக்கோணமாகவோ அல்லது செவ்வகமாகவோ இருக்கும். இது திரவம் இருக்கக்கூடிய தொட்டியின் சுற்றுச்சுவரிலோ அல்லது அடிமட்டத்திலோ அமைக்கப்பட்டிருக்கும். தொட்டியிலிருந்து இத்துளைவழியாக வெளியேரும் நீரின் அளவை அளக்க இது பயன்படுகிறது.

7.1.12 துளைகளின் வகைப்பாடு (Classification of orifice)

1. **அளவைப் பொருத்தமட்டில்** (According to size)
   - i) சிறிய துளை (Small orifice)
   - ii) பெரிய துளை (Large orifice)
2. **வடிவத்தைப் பொருத்தமட்டில்** (According to shape)
   - 1) வட்டத் துளை (Circular orifice)
   - 2) செவ்வகத் துளை (Rectangular orifice)
   - 3) முக்கோணத் துளை (Triangular orifice)
   - 4) சதுரத்துளை (Square orifice)
3. **விளிம்பின் அமைப்பைப் பொருத்தமட்டில்** (According to shape of the edge)
   - i) கூர்மையான விளிம்பு கொண்ட துளை (sharped edge)
   - ii) மணி போன்ற வாயுடைய துளை (bell mouthed)
4. **வெளியேறும் இயல்பைப் பொருத்தமட்டில்** (According to nature of discharge)
   - i) தடையற்ற துளை (Free orifice)
   - ii) மூழ்கியுள்ள துளை (Submerged orifice / Drowned orifice)

     மூழ்கியுள்ள துளையானது மேலும் இரு வகைகளாக பிரிக்கப்படுகிறது. அவை

     அ) முழுதும் மூழ்கியுள்ள துளை (Fully Submerged orifice)

     ஆ) பகுதி மூழ்கியுள்ள துளை (Partially Submerged orifice)

7.1.13 தாரை குறுக்கம் (Vena Contracta)

தொட்டியில் உள்ள நீர் துளை வழியாக அழுத்த விசையுடன் வெளியேறும் போது திரவத்தாரையின் (Jet) விட்டம் துளை விட்டத்திற்கு சமமாக இருக்கும். ஆனால் தாரையின் விட்டம் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்தில் சுருங்கி விரிகிறது. திரவ தாரையின் விட்டம் எந்த இடத்தில் மிகவும் குறைகிறதோ, அந்த இடத்திற்கு தாரை குறுக்கம் என்று (Vena Contracta) பெயர்.

7.1.14 நீரியல் குணகங்கள் (Hydraulic co-efficients)

i) சுருக்க குணகம் (co-efficient of contraction) C_c

ii) திசை வேக குணகம் (co-efficient of velocity) C_v

iii) வெளியீட்டு குணகம் (Co-efficient of discharge) C_d

i. சுருக்க குணகம் (co-efficient of contraction) C_c

தாரையின் வீணா சுருக்கப் பகுதியின் குறுக்குவெட்டு பரப்புக்கும், துளையின் குறுக்குவெட்டு பரப்புக்கும் உள்ள விகிதம் ஆகும்.

அதாவது,

சுருக்கக் குணகம் $$Cc = \frac{\text{தாரை குறுக்கப்பரப்பு}}{\text{துளையின் பரப்பு}}$$

Cc = சுருக்கக் குணகம்

a_c = தாரை குறுக்கப்பகுதியில் திரவத்தாரையின் (Jet) பரப்பு

a = துளையின் (orifice) பரப்பு

C_c யின் மதிப்பு 0.61 லிருந்து 0.69 வரை வேறுபடும்.

ii. திசை வேக குணகம் (co-efficient of velocity) C_v

தாரை குறுக்கத்தில் வெளியேறும் திரவத்தின் மெய் திசை வேகத்திற்கும் (Actual velocity), கோட்பாட்டு திசைவேகத்திற்கும் (Theoretical velocity) உள்ள விகிதம் ஆகும்.

அதாவது,

$$\text{திசைவேக குணகம் } (C_V) = \frac{\text{தாரை குறுக்கத்தில் மெய் திசை வேகம் (V)}}{\text{கோட்பாட்டு திசை வேகம் } (V_{the})}$$

$$C_V = \frac{V}{\sqrt{2gH}}$$

V = மெய்திசை வேகம்

H = துளை வழிப்பாய்ச்சலின் மையத்திலிருந்து திரவத்தின் மேற்பரப்புவரை உள்ள உயரம்

C_V யின் மதிப்பானது **0.95**லிருந்து **0.99**வரை மாறுபடும்

iii. வெளியீட்டு குணகம் (Co/efficient of discharge) C_d

துளைவழியாக வெளியேறும் திரவத்தின் மெய் வெளியீட்டுக்கும் (Actual discharge), கோட்பாட்டு வெளியீட்டுக்கும் (Theoretical discharge) உள்ள விகிதம் ஆகும்.

அதாவது,

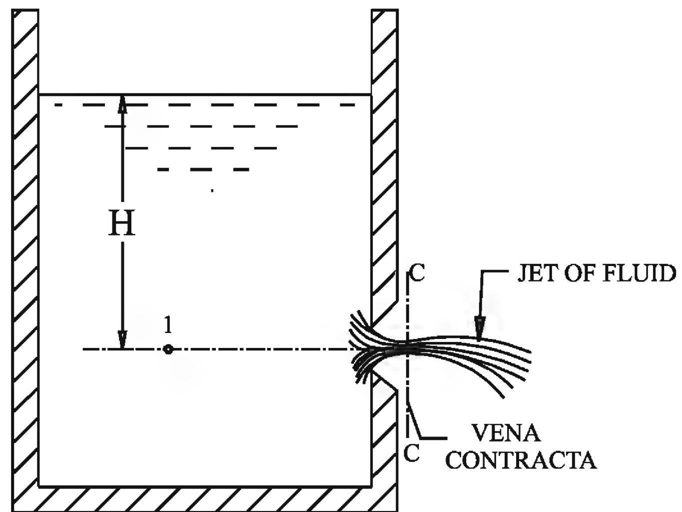
$$\text{வெளியீட்டுக் குணகம் } (C_d) = \frac{\text{மெய் வெளியீடு } (Q)}{\text{கோட்பாட்டு வெளியீடு } (Q_{the})}$$

$$C_d = \frac{\text{மெய்ப்பரப்பளவு} \times \text{மெய்த்திசை வேகம்}}{\text{கோட்பாட்டுபரப்பு} \times \text{கோட்பாட்டுதிசை வேகம்}}$$

$$C_d = C_c \times C_v$$

C_d - யின் மதிப்பானது **0.61**லிருந்து **0.65** வரை மாறுபடும்.

7.1.15 துளைவழியாக ஓட்டம் (Flow through an orifice) (படம் 7.5)



படம் 7.5. தொட்டியுடன் உள்ள ஓர் துளை

படத்தில் காட்டியுள்ளபடி ஒருநீர்த் தொட்டியின் ஒருபக்கத்தில் வட்டவடிவ துளை உள்ளதாக கருதுவோம். துளையிலிருந்து நீரின் மேல்மட்டம் H உயரத்தில் இருப்பதாக எடுத்துக் கொள்வோம். துளையிலிருந்து வெளியேறும் திரவத்தாரையின் பரப்பளவு ஒருகுறிப்பிட்ட இடத்திலிருந்து துளையின் (Orifice) பரப்பளவைவிட குறைய ஆரம்பிக்கும். இது மேலும் குறைந்து CC எனும் குறுக்குவெட்டில் குறைந்த பட்ச பரப்பளவை அடைகிறது. இக்குறுக்கு வெட்டு CC யானது தோராயமாக துளையின் விட்டத்தில் பாதியளவு தூரத்தில் இருக்கும். மேலும் இக்குறுக்கு வெட்டில் திரவத்தின் ஒவ்வொரு பாதையும் நேராகவும், இணையாகவும் மற்றும் துளைக்கு செங்குத்தாகவும் இருக்கும். இக்குறுக்கு வெட்டினையே வீணா சுருக்கம் (Vena Contracta) என்கிறோம்.

படத்தில் காட்டியுள்ளபடி C_C என்ற பகுதிக்கு அடுத்து செல்லக்கூடிய திரவத்தாரையானது புவிஈர்ப்பு விசையினால் தனித்தனியாகவும் கீழ்நோக்கியும் செல்கிறது.

இக்குறுக்கு வெட்டு பரப்பிற்கு அப்பாற்பட்டு திரவத்தாரை விரிந்து புவிஈர்ப்பு விசையினால் கீழ் நோக்கி ஈர்க்கப்படுகிறது.

பெர்னோலி சமன்பாடு பயன்படுத்தி

இதில் $Z_1=Z_2$

$$\frac{p_1}{\rho g}+\frac{V_1^2}{2g}+Z_1 = \frac{p_2}{\rho g}+\frac{V_2^2}{2g}+Z_2$$

இதில் $Z_1=Z_2$

$$\frac{p_1}{\rho g}+\frac{V_1^2}{2g} = \frac{p_2}{\rho g}+\frac{V_2^2}{2g}$$

$$\frac{P_1}{\rho g}=H$$

$$\frac{P_2}{\rho g}=0$$ (வளி மண்டல அழுத்தம்)

V_2 உடன் ஒப்பிடும் போது V_1 ஆனது மிகக்குறைந்த மதிப்பு என்பதால் V_1 ஐ நிராகரித்து விடலாம்.

$$\therefore H+0=0+\frac{V_2^2}{2g}$$

$$H=\frac{V_2^2}{2g}$$

கோட்பாட்டுத்திசைவேகம் $V_2=\sqrt{2gH}$

7.2 குழாய் வழிப் பாய்ச்சல்
(FLOW THROUGH PIPES)

7.2.1 குழாய் (Pipe)

அழுத்த நிலையில் திரவத்தை எடுத்துச் செல்லும் மூடப்பட்ட, பொதுவாக வட்ட வடிவ குறுக்குத் தோற்றத்தைக் கொண்ட, பாய்மக் கடத்தியை குழாய் (Pipe) என்று அழைக்கிறோம். குழாயில் திரவம் முழுமையாக நிரம்பிச்செல்லும் போது மட்டும் அது குழாய்ப்பாய்ச்சல் என்று அழைக்கப்படும். அச்சமயம் குழாயில் செல்லும் திரவத்தில் இயல்பரப்பு (Free surface) இருக்காது.

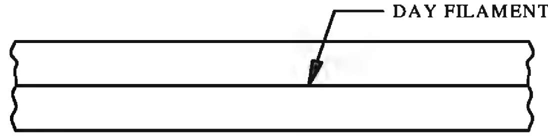
7.2.2 பாய்ம ஓட்டத்தின் வகைகள் (Types of flow)

1) பாகியல் ஓட்டம் / ஒழுங்கு ஓட்டம் (Viscous flow / Laminar flow)

2) பாகில்லா ஓட்டம் / கொந்தளிப்பு ஓட்டம் (Turbulent flow / Non-viscous flow)

1. பாகியல் ஓட்டம் (Viscous flow / Laminar flow)

திரவ ஓட்டம், பாகியல் தன்மைக்கு உட்பட்டு ஓடுமாயின் அது பாகியல் ஓட்டம் அல்லது ஒழுங்கு ஓட்டம் எனப்படும். ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு திரவம் ஓடிச் செல்லும்பொழுது, திரவத்தினுள் ஒவ்வொரு துளியும் தனக்கென்று உள்ள பாதையைத் தவிர வேறு பாதையில் குறுக்கிடாமல் செல்லுமானால் அது "ஒழுங்கு ஓட்டம்" எனப்படும். ரெனால்டு எண் 2000–ஐ விட குறைவாக இருக்கக்கூடிய ஓட்டம் ஒழுங்கு ஓட்டம் எனப்படும். ஒழுங்கு ஓட்டமானது திசைவேகம் குறைவாக இருக்கும் போதும் பாகியல் தன்மை அதிகமாக இருக்கும் போதும் ஏற்படுகிறது.

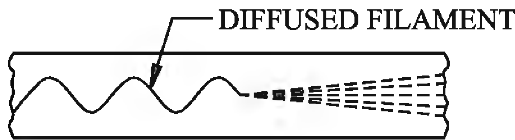


(a)

2. கொந்தளிப்பு ஓட்டம் (Turbulent flow)

ஓரிடத்திலிருந்து மற்றோர் இடத்திற்கு திரவம் ஓடிச் செல்லும் பொழுது, திரவத்தில் உள்ள ஒவ்வொரு துளியும் தனக்கென்று உள்ள பாதையைத் தவிர வேறு பாதையில் குறுக்கிட்டு வளைந்து வளைந்து செல்லுமானால் அது "கொந்தளிப்பு ஓட்டம்" எனப்படும்.

ரெனால்டு எண் 4000–ஐ விட அதிகமாக இருக்கக்கூடிய ஓட்டம் கொந்தளிப்பு ஓட்டம் எனப்படும். கொந்தளிப்பு ஓட்டத்தின் போது சுழிப்பு (Eddies) உருவாகி இதனால் பெருமளவில் ஆற்றல் இழப்பு ஏற்படுகிறது. கீழ்க்கண்ட காரணங்களினால் ஒழுங்கு ஓட்டமானது கொந்தளிப்பு ஓட்டமாக மாறும்.



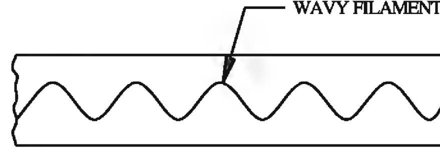
(b)

1) திசைவேகம் அதிகமாகும் போது

2) குழாயின் விட்டம் குறையும் போது

3) திரவத்தின் பாகுநிலை குறையும் போது

ரெனால்டு எண் 2000முதல் 4000–க்குள் இருந்தால் திரவஓட்டமானது மாறுதல் நிலையில் உள்ளது என்று கூறலாம். மாறுதல் நிலையில் உள்ள ஓட்டமானது ஒழுங்கு ஓட்டத்திலிருந்து கொந்தளிப்பு ஓட்டமாக மாறும்.



(c)

7.2.3 தீர்வுகட்ட திசைவேகம் (Critical velocity) V_c

குழாயில் நீர் பாய்ந்து ஓடும்போது அமைதியான ஓட்டம் (Laminar flow), கொந்தளிப்பான ஓட்டத்திற்கு (Turbulent flow) மாறும் போது உள்ள திசைவேகத்திற்கு தீர்வு கட்ட திசைவேகம் எனப்படும். இதை V_c என்ற எழுத்தால் குறிப்பர்

கணித சொற்றொடரின் படி தீர்வு கட்ட திசை வேகம்.

$$V_c = \sqrt{g \times h_c}$$

h_c = தீர்வுகட்ட ஆழம்

தீர்வுகட்ட திசைவேகத்தின் வகைகள் (Types of critical velocity)

1) கீழ்மட்ட தீர்வு கட்ட திசைவேகம் (Lower critical velocity)

2) மேல்மட்ட தீர்வு கட்ட திசைவேகம் (Upper critical velocity)

1. கீழ்மட்ட தீர்வு கட்ட திசைவேகம் (Lower critical velocity)

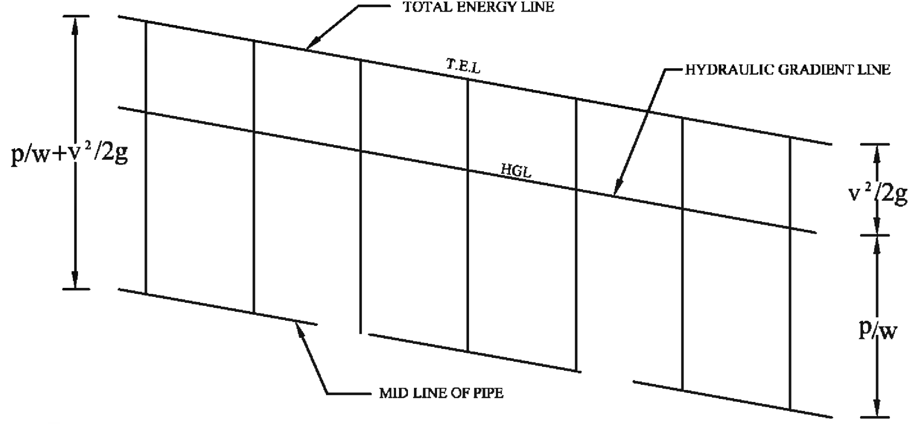
தொடர்ச்சியாக ஓடும் அமைதியான நீர் நிலையில், நிலைமாறும் கட்டத்தை எட்டும்போது ஆரம்பப்புள்ளியில் கணக்கிடும் திசைவேகம், கீழ்மட்ட தீர்வு கட்ட திசைவேகம் எனப்படும்.

2. மேல்மட்ட தீர்வு கட்ட திசைவேகம் (Upper critical velocity)

தொடர்ச்சியாக ஓடும் அமைதியான நீர் நிலையில், நிலைமாறும் கட்டத்தைத் தாண்டி கொந்தளிப்பான ஓட்டத்தை எட்டும்போது கணக்கிடும் திசைவேகம், மேல்மட்ட தீர்வு கட்ட திசைவேகம் எனப்படும்.

7.2.4 நீரியல் சரிவுக்கோடு (Hydraulic gradient line)

ஒரு சீரான குழாயில் திரவமானது பாயும் போது குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் அதன் அழுத்த மட்டையும், மேற்கோள் உயரத்தையும் கூட்டு போது கிடைக்கும் மட்டினை இணைக்கும் கோடு நீரியில் சரிவுக்கோடு என்கிறோம் அல்லது ஒரு குழாயின் வழியாக பாயும் திரவத்தின் அழுத்த மட்டை குறிப்பிட்ட இடைவெளியில் கணக்கிட்டு மையக்கோட்டில் இருந்து வரையப்பட்ட செங்குத்து கோட்டில் குறித்து சேர்ப்பதால் கிடைக்கும் கோடாகும். (படம் 7.6)



படம் 7.6 நீரியியல் சரிவுக்கோடு மற்றும் மொத்த ஆற்றல் கோடு

7.2.5 மொத்த ஆற்றல் கோடு (Total energy line)

ஒரு சீரான குழாயின் வழியாக திரவமானது பாயும் போது ஒரு வரையறைக் கோட்டில் (Reference line) லிருந்து மேற்கோள் உயரம் அழுத்தமட்டு மற்றும் விரைவு மட்டம் ஆகியவற்றின் கூட்டுத் தொகையை பல்வேறு இடைவெளிகளில் கணக்கிட்டு அதனை இணைக்கும் கோட்டை மொத்த ஆற்றல் கோடு என்கிறோம். (படம் 7.6)

மொத்த மட்டு = அழுத்த மட்டு + விரைவு மட்டம் + மேற்கோள் உயரம்

$$\text{மொத்த மட்டு} = \left(\frac{p}{w}+\frac{v^2}{2g}+z\right)$$

7.2.6 ஆற்றல் இழப்பு (Loss of Head)

பாய்மமானது குழாயில் பாய்ந்து கொண்டிருக்கும் போது சில எதிர்க்கும் விசைகளினால் ஆற்றல் வீணாகிறது. இதுவே ஆற்றல் இழப்பு எனப்படும்.

ஆற்றல் இழப்பின் வகைகள் (Types of Losses)

1) பெரு இழப்பு (Major loss)

2) சிறு இழப்பு (Minor loss)

1. உராய்வினால் ஏற்படும் இழப்புத் தலைப்பு (அல்லது) பெரு இழப்பு (Major loss)

குழாயின் வழியாக பாயும் திரவம், அது தொட்டுக் கொண்டு ஓடும் பரப்பிற்கு இடையே உராய்வை (friction) ஏற்படுத்துகிறது. அதனால், திரவ பாய்ச்சலில் சிறிதளவு தடை ஏற்படுகிறது. இந்த தடையை சமாளிப்பதால் ஏற்படும் இழப்பு உராய்வினால் ஏற்படும் இழப்பு (due to friction) எனப்படுகிறது. குழாய் பாய்ச்சலில் ஏற்படும் மற்ற இழப்புகளைக் காட்டிலும் உராய்வினால் ஏற்படும் இழப்பு அதிகமாக இருப்பதால் இதனை பெரு இழப்பு (Major loss) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

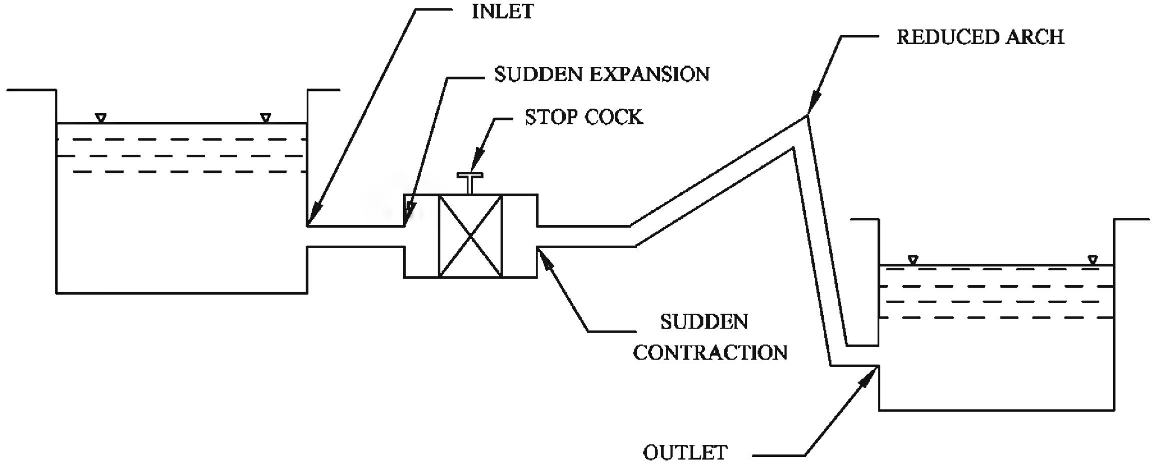
பெரு இழப்பானது உராய்வினைப் பொருத்து இருப்பதால் கீழ்க்கண்ட சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி கணக்கிடலாம்.

1) டார்சி வெய்ஸ்பேக் சூத்திரம்

2) சேசிஸ் – சூத்திரம்

2. சிறு இழப்பு (Minor losses)

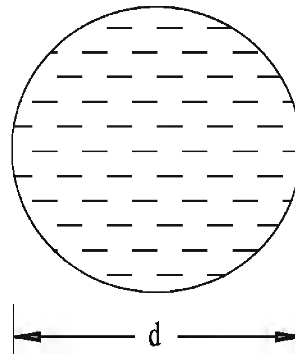
குழாய்ப் பாய்ச்சலில் நுழைவாயில், வெளிவாயில், குழாய் திடீரென விரிவடைதல், குறுகுதல், தடைகள், வளைவுகள் மற்றும் குழாய் சிறப்பு இணைப்புகள் பயன்படுத்துவதால் ஆற்றல் இழப்பு ஏற்படுகிறது. இதனால் ஏற்படும் இழப்பானது உராய்வினால் ஏற்படும் இழப்பைவிட குறைவாக இருப்பதால் இவை சிறு இழப்புகள் (Minor losses) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. (படம் 7.7)



படம் 7.7 சிறு இழப்பு ஏற்படும் இடங்கள்

7.2.7 குழாயின் நனைந்த சுற்றளவு (Wetted perimeter)

குழாயில் அழுத்தத்தில் ஓடும் திரவம் பொதுவாக அதன் சுற்றளவு முழுவதையும் நனைத்துக் கொண்டே பாயும். குழாயின் நனைந்த பகுதியை "ஈரச் சுற்றளவு" என்கிறோம். இது "P" என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. (படம் 7.8)



படம் 7.8

குழாயின் விட்டம் "d" என்றால், அதனை முழுவதுமாக நனைத்துக் கொண்டு ஓடும் திரவம் ஓடும் பகுதியின் சுற்றளவு $P = \pi d$.

7.2.8 குழாயின் சராசரி நீரியல் ஆழம் (Hydraulic mean depth)

திரவ ஓட்டத்தின் குறுக்கு வெட்டு பரப்பளவிற்கும், அதன் நனைந்த சுற்றளவுக்கும் உள்ள விகிதத்தை சராசரி நீரியல் ஆழம் என்கிறோம். இதனை “m” என்ற எழுத்தால் குறிக்க வேண்டும். இதன் அலகு “மீ“ ஆகும்.

அதாவது, (m) $= \dfrac{\text{பரப்பு (A)}}{\text{ஈரச் சுற்றளவு (P)}}$

$$= \frac{A}{\pi\ d}$$

$$= \frac{\frac{\pi}{4} d^2}{\pi d}$$

$$m = \frac{d}{4}$$

7.2.9 உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பு காணும் செஸியின் சூத்திரம் (Chezy's formula used for determinationof loss of head due to friction)

திசை வேகம் $v = c\sqrt{mi}$, இதிலிருந்து

v= திசைவேகம்

$c \rightarrow$ செஸியின் மாறிலி

m= சராசரி நீரியல் ஆழம்

i = படுகைச் சரிவு

படுகைச் சரிவு $i = \dfrac{h_f}{l}$

உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பு $h_f = \dfrac{v^2\, l}{C^2\, m}$

7.2.10 உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பை காணும் டார்ஸியின் சூத்திரம் (Darcy's formula using loss of head due to friction)

$$h_f = \frac{flv^2}{2gd}$$

h_f = உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பு

f = உராய்வுச் சினை

l = குழாயின் நீளம்

v = திசை வேகம்

g = புவியீர்ப்பு முடுக்கம் (9.81 மீ./வி.^{2})

d = குழாயின் விட்டம்.

7.2.11 குழாயிலிருந்து வெளியேறும் நீரின் அளவு காணும் டார்ஸியின் சூத்திரம் (Darcy's formula for finding the discharge)

$$h_f = \frac{flv^2}{2gd}, \text{ இதிலிருந்து}$$

வெளியேற்றம் (discharge) $Q = A \times V$

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$V^2 = \frac{Q^2}{A^2}$$

$$V^2 = \frac{Q^2}{\left\{\frac{\pi d^2}{4}\right\}^2}$$

$$= \frac{Q^2}{\left\{\frac{\pi^2 d^4}{16}\right\}} = \frac{16Q^2}{\pi^2 d^4}$$

டார்சியின் சமன்பாட்டில் பிரதியிட $h_f = \frac{flv^2}{2gd}$

$$= \frac{fl\left(\frac{16Q^2}{\pi^2 d^4}\right)}{2gd} = \frac{16\ flQ^2}{2g\pi^2 d^5}$$

$$h_f = \frac{flQ^2}{12d^5}$$

எ.கா.4

150 மி.மீ. விட்டமும், 100 மீ. நீளமும் உள்ள ஒருகிடைமட்ட குழாயில் வினாடிக்கு 2.4 மீ. வேகத்தில் நீர் ஓடிக் கொண்டுள்ளது. உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பு என்னவென்று காண்க. (உராய்வுச் சினை $f = 0.02$ எனக்கொள்க)

தீர்வு:

குழாயின் விட்டம்	(d)	= 150 மி.மீ. = 0.15 மீ.
குழாயின் நீளம்	(l)	= 100 மீ.
நீரின் திசைவேகம்	(V)	= 2.4 மீ./வி.
உராய்வு சினை	(f)	= 0.02

தேவை உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பு (h_f)

உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பு (h_f) = $\frac{flv^2}{2gd}$

$$h_f = \frac{flv^2}{2gd}$$

$$h_f = \frac{0.02\times100\times(2.4)^2}{2\times9.81\times0.15}$$

h_f = 3.9 மீ.

எ.கா.5

300 மிமீ. விட்டமும், 400 மீ. நீளமும் உடைய கிடைமட்டக் குழாயில் நீர் வினாடிக்கு 191 லிட்டர் வெளியேறுகிறது. உராய்வினால் ஏற்படும் இழப்புத் தலைப்பு கணக்கிடுக. உராய்வு சினை 0.02 எனக் கொள்க.

தீர்வு :

குழாயின் விட்டம்	(d)	= 300 மி.மீ. = 0.30 மீ.
குழாயின் நீளம்	(l)	= 400 மீ.
வெளியேறும் நீரின் அளவு	(Q)	= 191 லி/வி = 0.191 மீ.^{3}/வி
உராய்வு சினை	(f)	= 0.02

தேவை : உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பு (h_f)

$$h_f = \frac{flQ^2}{12d^5}$$

$$= \frac{0.02\times400\times(0.191)^2}{12\times(0.30)^5}$$

= 10.00 மீ.

உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பு (h_f) = 10 மீ.

எ.கா.6

300 மி.மீ. விட்டமும் 250 மீ. நீளமும் கொண்ட ஒரு குழாயின் இருநுனிகளுக்கிடையே உராய்வினால் ஏற்படும் அழுத்த வேறுபாடு 1.5 மீ. உராய்வுச் சினையை 0.04 எனக் கொண்டு வெளியேறும் நீரின் அளவைக் கணக்கிடுக.

தீர்வு :

குழாயின் விட்டம்	(d)	= 300 மி.மீ. = 0.30 மீ.
குழாயின் நீளம்	(l)	= 250 மீ.
உராய்வினால் ஏற்படும் அழுத்த வேறுபாடு	(h_f)	= 1.5 மீ.
உராய்வு சினை	(f)	= 0.04

தேவை : வெளியேறும் நீரின் அளவு (Q)

டார்சியின் சூத்திரம்

உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பு $h_f = \frac{flQ^2}{12d^5}$

$$Q = \sqrt{\frac{h_f \; 12d^5}{fl}}$$

$$= \sqrt{\frac{1.5 \times 12 \times 0.3^5}{0.04 \times 250}}$$

= 0.07 க.மீ./வினாடி.

வெளியேறும் நீரின் அளவு Q = 0.07 க.மீ. / வி.

எ.கா.7

150 மி.மீ. விட்டமும், 60 மீ. நீளமும் கொண்ட கிடைமட்டக் குழாயில் ஒரு நுனி தொட்டியின் அடிப்பாகத்தில் பொருத்தப்பட்டு, நீர் வளிமண்டலத்தில் திறந்து விடப்பட்டுள்ளது. தொட்டியினுள் குழாயின் மையத்திற்கு மேல் 3 மீ. உயரம் நீர் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. உராய்வுச் சினையை 0.04 எனக் கொண்டு, அக்குழாயின் வழியாக வெளியேறும் நீரின் அளவைக் கணக்கிடவும். (சிறு இழப்புகளை தவிர்க்கவும்).

தீர்வு :

குழாயின் விட்டம் (d) = 150 மி.மீ. = 0.15 மீ.

குழாயின் நீளம் (l) = 60 மீ.

இழப்புத் தலைப்பு (h_f) = 3 மீ.

உராய்வு சினை (f) = 0.04

தேவை : வெளியேறும் நீரின் அளவு (Q)

டார்சியின் சூத்திரம்

உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பு $h_f = \dfrac{flQ^2}{12d^5}$

$$Q = \sqrt{\frac{h_f\ 12d^5}{f\,l}}$$

$$= \sqrt{\frac{3\times12\times0.15^5}{0.04\times60}}$$

= 0.033 க.மீ./வினாடி.

வெளியேறும் நீரின் அளவு Q = **0.033 க.மீ. / வி.**

எ.கா.8

50 மி.மீ. விட்டமும், 20 மீ. நீளமும் உள்ள ஒரு கிடைமட்டக் குழாயில் வினாடிக்கு 3 மீட்டர் வேகத்தில் நீர் ஓடிக் கொண்டுள்ளது. செஸியின் மாறிலி C=60 எனக் கொண்டு உராய்வினால் ஏற்படும் இழப்புத் தலைப்பைக் காண்க.

தீர்வு:

குழாயின் விட்டம்	(d)	= 50 மி.மீ. = 0.05 மீ.
குழாயின் நீளம்	(l)	= 20 மீ.
வெளியேறும் நீரின் திசைவேகம்	(v)	= 3 மீ/வி.
செஸியின் மாறிலி	(C)	= 60

தேவை : உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பு (h_f) = ?

$$v = C\sqrt{m\,i}$$

உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பு $(h_f) = \frac{v^2 l}{C^2 m}$

சராசரி நீரியல் ஆழம் $m = \frac{d}{4}$

$$= \frac{0.05}{4}$$

$$= 0.0125\ m$$

$$h_f = \frac{3^2 \times 20}{60^2 \times 0.0125}$$

$$= \frac{180}{45}$$

h_f = 4 மீ.

உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பு h_f = 4 மீ.

எ.கா.9

300 மி.மீ. விட்டமும், 600 மீ. நீளமும் கொண்ட ஒரு குழாய் 3 மீ. நீர்மட்ட வேறுபாட்டைக் கொண்ட இரண்டு நீர்த் தொட்டிகளை இணைக்கின்றது. செஸிஸ் மாறிலி 60 எனக் கொண்டு குழாயில் ஓடும் நீரின் திசைவேகத்தைக் காண்க.

தீர்வு :

குழாயின் விட்டம்	(d)	= 300 மி.மீ. = 0.30 மீ.
குழாயின் நீளம்	(l)	= 600 மீ.
நீர்மட்ட வேறுபாடு	(h_f)	= 3 மீ
உராய்வு சினை	(C)	= 60

தேவை : குழாயில் ஓடும் நீரின் திசைவேகம் (V)

$$v = C\sqrt{m\,i}$$

சராசரி நீரியல் ஆழம் $m = \frac{d}{4}$

$$= \frac{0.30}{4}$$

$$= 0.075\ m$$

$$i = \frac{h_f}{l} = \frac{3}{600} = 0.005\ m.$$

$$v = C\sqrt{m\,i}$$

$$= 60\sqrt{0.075 \times 0.005}$$

$$= 60\sqrt{0.000375}$$

= 1.2 மீ./வி.

குழாயில் ஓடும் நீரின் திசைவேகம் = 1.2 மீ./வி.

7.3 கால்வாய் வழி பாய்ச்சல்
(FLOW THROUGH CHANNELS)

இயற்கையாகவோ அல்லது செயற்கையாகவோ அமைந்த பாதையின் வழியாக நீர் வளிமண்டலத்திற்கு திறந்த நிலையில் பாய்ச்சலுக்கு உள்ளாகும் ஓட்டத்தையே "கால்வாய் ஓட்டம்" என்கிறோம்.

கால்வாயின் ஆழத்தில் ஒவ்வொரு புள்ளியிலும் நீரின் திசைவேகம் மாறுகிறது. இருப்பினும், சராசரி திசைவேகத்தைப் பயன்படுத்தியே எல்லா கால்வாய்களும் வடிவமைக்கப்படுகின்றன. கால்வாயில் செல்லும் நீர் சீரான ஓட்டத்தை உடையதாகவும், சீரான நீர் வெளியேற்றத்தை உடையதாகவும், நீரின் ஆழம், திசைவேகம், பக்கச்சரிவு, குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பு ஆகியவை நிலையாக இருப்பதாகவும் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு வடிவமைக்கப்படுகிறது. கால்வாயில் ஓடும் நீரானது புவியீர்ப்பு விசையின் மூலமாகவே பாய்கிறது.

கொடுத்துள்ள குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பளவு (c/s area) மற்றும் தளச்சரிவு(slope)க்கு மிக அதிக நீர் வெளியேற்றத்தைச் செய்தால், அந்த வாய்க்காலின் குறுக்குப் பரிமாணத்திற்கு அதி சிக்கன குறுக்குவெட்டு என்று பெயர்.

7.3.1 கால்வாயின் பரப்பு (Area of channel)

கால்வாயில் பாயும் நீரின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பை "கால்வாயின் பரப்பு" என்கிறோம். இது "A" என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. இதன் அலகு "ச.மீ." ஆகும்.

7.3.2 கால்வாயின் நனைந்த சுற்றளவு (Wetted perimeter)

தண்ணீர் பாயும்போது நனையக்கூடிய கால்வாயின் குறுக்குச் சுற்றளவையே "ஈரச் சுற்றளவு" என்கிறோம். இது "P" என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. இதன் அலகு "மீ" ஆகும்.

7.3.3 சராசரி நீரியல் ஆழம் (Hydraulic mean depth)

கால்வாயின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பிற்கும், நனைந்த சுற்றளவுக்கும் இடையே உள்ள விகிதம் "சராசரி நீரியல் ஆழம்" எனப்படும். இது "m" என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்படுகிறது. இதன் அலகு "மீ" ஆகும்.

அதாவது,

$$\text{சராசரி நீரியல் ஆழம்} = \frac{\text{குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு}}{\text{நனைந்த சுற்றளவு}}$$

$$m = \frac{A}{P}$$

7.3.4 கால்வாயின் நீர் வெளியேற்றத்தை காண உதவும் செஸியின் சூத்திரம் (Discharge through channel using Chezy's formula)

செஸியின் சமன்பாடு $V = C\sqrt{mi}$

வெளியேறும் நீரின் அளவு $Q = A \times V$

$$Q = A \times C\sqrt{mi}$$

Q = வெளியேறும் நீரின் அளவு

A = வாய்க்காலின் பரப்பு

C = செஸிஸ் மாறிலி

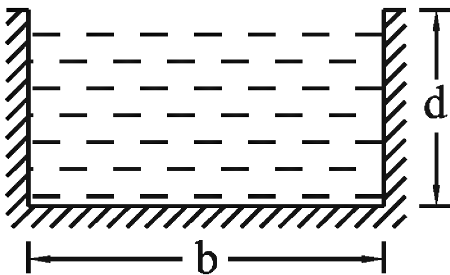
m = சராசரி நீரியல் ஆழம்

i = படுகைச் சரிவு

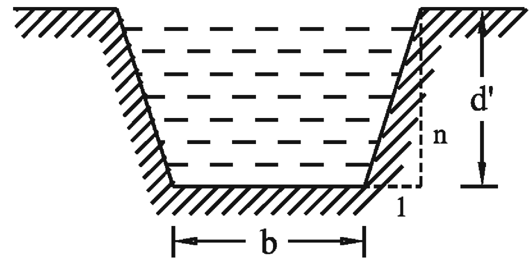
7.3.5 சாதாரண கால்வாயின் பரப்பு (Area), நனைந்த சுற்றளவு (Wetted perimeter), சராசரி நீரியல் ஆழம் (Hydraulic mean depth) காணும் சூத்திரம்

வழி அலகுகள் (parameter)	செவ்வகம் (Rectangular)	சரிவகம் (Trapezoidal)
பரப்பளவு	$A = b \times d$	$A = (b+nd)\,d$
நனைந்த சுற்றளவு	$P = b + 2d$	$P = b + 2d\sqrt{1+n^2}$
சராசரி நீரியல் ஆழம்	$m = \frac{A}{P} = \frac{bd}{b+2d}$	$m = \frac{A}{P} = \frac{(b+nd)d}{b+2d\sqrt{1+n^2}}$

1. செவ்வக வாய்க்கல்



2. சரிவக வாய்க்கல்



n = சரிவகத்தின் பக்கச்சரிவு

எ.கா.10

ஒரு செவ்வக குறுக்கு வடிவ வாய்க்காலின் அகலம் 4 மீ., ஆழம் 1 மீ., அதன் படுகைச் சரிவு 1/1000. வாய்க்காலில் நீர் நிறைந்து ஓடுகையில் வெளியேறும் நீரோட்ட அளவைக் காண்க. செஸியின் மாறிலி 50 எனக் கொள்க.

தீர்வு

வாய்க்காலின் அகலம்	(b)	= 4 மீ.
வாய்க்காலின் ஆழம்	(d)	= 1 மீ.
படுகைச் சரிவு	(i)	= 1/1000
செஸியின் மாறிலி	(C)	= 50

தேவை : வெளியேறும்நீரோட்ட அளவு (Q)

வாய்க்காலின் பரப்பு (A) $= b \times d$

$= 4 \times 1 = 4$ ச.மீ.

நனைந்த சுற்றளவு (P) $= b + 2d$

$= 4 + 2(1) = 6$ மீ.

சராசரி நீரியல் ஆழம் (m) $= \frac{A}{P} = \frac{4}{6} = 0.67$ மீ.

வெளியேறும் நீரோட்ட அளவு Q $= A\,C\sqrt{mi}$

$= 4 \times 50\sqrt{0.67 \times 1/1000}$

$= 5.2$ க.மீ./வி.

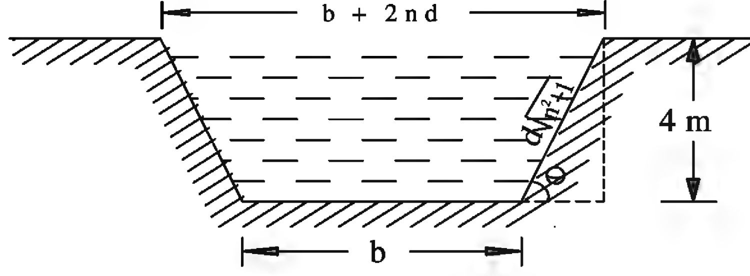
எ.கா.11

4 மீ. ஆழமும், 1 மீ. அடித்தள அகலமும் 1 : 1 பக்கச் சரிவையும் 1/1600 படுகைச் சரிவையும் கொண்ட ஒரு சரிவக வாய்க்காலின் செஸியின் மாறிலியை 50 எனக் கொண்டு அந்தச் சரிவக வாய்க்காலின் நீரோட்ட அளவைக் காண்க.

தீர்வு :

வாய்க்காலின் ஆழம்	(d)	= 4 மீ.	
அடித்தள அகலம்	(b)	= 1 மீ.	
பக்கச் சரிவு $(1:n)$		$= 1:1$	$[n = 1]$
படுகைச் சரிவு	(i)	$= 1/1600$	
செஸியின் மாறிலி	(C)	$= 50$	

தேவை : சரிவக வாய்க்காலின் நீரோட்ட அளவு (Q)



சரிவக வாய்க்காலின் பரப்பு (A) $= (b+nd)d$

$= [1+(1\times4)]\ 4$ = **20 ச.மீ.**

நனைந்த சுற்றளவு (P) $= b+2d\sqrt{1+n^2}$

$= 1+(2\times4)\sqrt{1+1^2}$ = **12.31 மீ.**

சராசரி நீரியல் ஆழம் (m) $= \frac{A}{P}$

$(m) = \frac{20}{12.31} = 1.62$ மீ.

வெளியேறும் நீரோட்ட அளவு Q $= A\,C\sqrt{mi}$

$= 20\times50\sqrt{1.62\times\frac{1}{1600}}$

$= 31.8$ க.மீ./வி.

7.3.6 அதி சிக்கன குறுக்கு வெட்டுடைய கால்வாய் (Most economical section of channels)

ஒரு குறிப்பிட்ட குறுக்குவெட்டுப் பரப்பிற்கு, படுக்கைச் சரிவிற்கு மற்றும் எதிர்ப்பு குணகத்திற்கு (Co-efficient of Resistance) அதிகப்படியான நீர் வெளியேற்றம் இருக்குமானால், அக்குறுக்குவெட்டே அதி சிக்கனமான (Most Economical) குறுக்கு வெட்டாகும்.

$$Q = AC\sqrt{mi}$$

$$= AC\sqrt{\frac{Ai}{p}}$$

7.4 நீரியல் இயந்திரங்கள்
(HYDRAULIC MACHINERY)

7.4.1 இறைப்பி (Pump)

சுழலியிலிருந்து பாய்மத்திற்கு ஆற்றல் பரிமாற்றத்தை ஏற்படுத்தும் நீரியல் இயந்திரம் இறைப்பி எனப்படும்.

இயந்திர ஆற்றலை நீரியியல் ஆற்றலாக மாற்றியமைத்துத் தண்ணீரைக் கீழ்மட்டத்திலிருந்து மேல்மட்டத்திற்கு உயர்த்துவதற்கு உதவும் கருவி இறைப்பி எனப்படும்.

வெவ்வேறு வகையான இறைப்பிகளில் செயல்படும் விதம் மற்றும் தன்மைகளைப் பொருத்து இறைப்பியை தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.

7.4.2 இறைப்பியின் பாகுபாடுகள் (Classification of Pumps)

1) இடப்பெயர்ச்சி இறைப்பி (Positive displacement pump)

2) ரோட்டோ டைனமிக் இறைப்பி (Roto dynamic pump)

1. இடப்பெயர்ச்சி இறைப்பியின் வகைகள் (Positive displacement pump)

i) பரிமாற்று இறைப்பி (Reciprocating pump)

ii) சுழல் இயக்க இறைப்பி (Rotary pump)

i. பரிமாற்று இறைப்பி வகைகள்

1) ஒற்றை வினை பரிமாற்று இறைப்பி (Single Acting reciprocating pump)

2) இரட்டை வினை பரிமாற்று இறைப்பி (Double Acting reciprocating pump)

ii. சுழல் இயக்க இறைப்பி (Rotary pump)

1) பல்லினை இறைப்பி (Gear pump)

2) வேன்இறைப்பி (Vane pump)

2. ரோட்டோ டைனமிக் இறைப்பி (Roto dynamic pump)

i) மையவிலக்கு இறைப்பி (Centrifugal pump)

ii) அச்சுத்திசை ஒட்ட இறைப்பி (Axial pump)

7.4.3 இறைப்பியின் வகைகள் (Types of pumps)

1) பரிமாற்று இறைப்பி

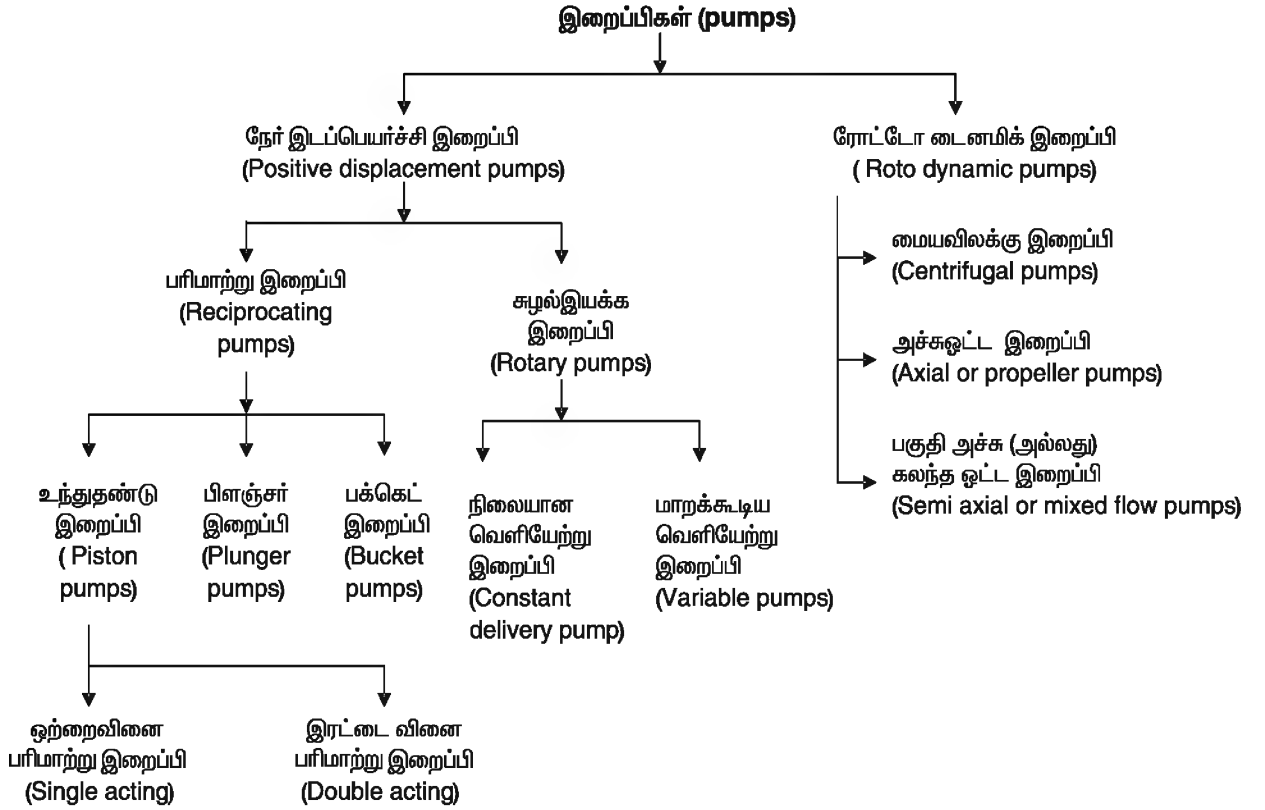
2) மையவிலக்கு இறைப்பி

3) ஜெட் இறைப்பி

4) ஆழ்கிணறு இறைப்பி

5) அமிழும் வகை ஆழ்கிணறு இறைப்பி

6) பல்லிணை இறைப்பி



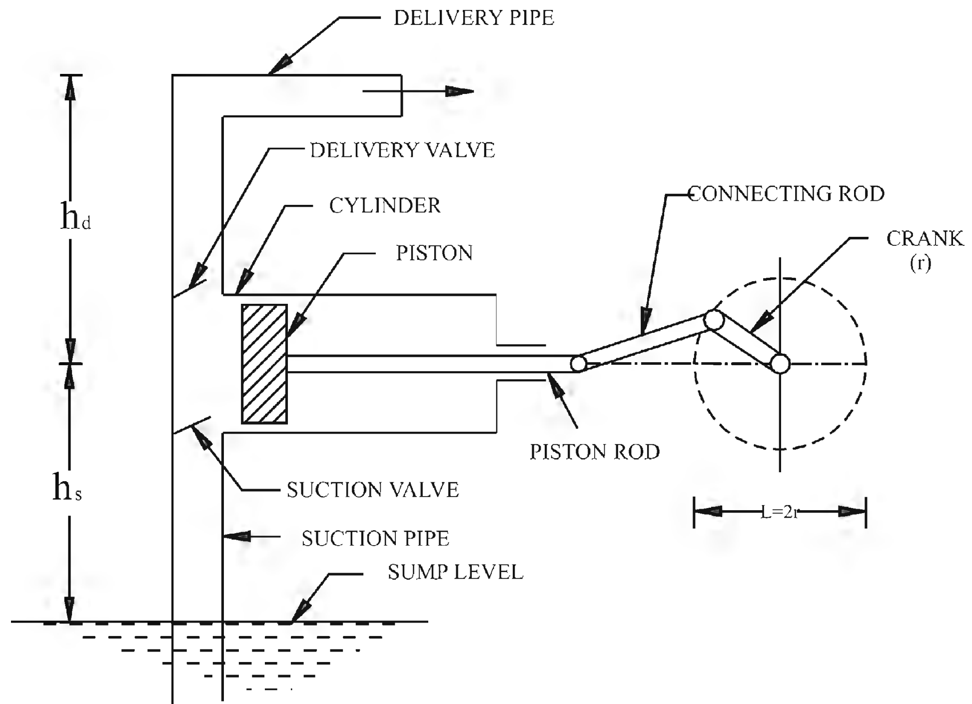
1. ஒற்றைவினை பரிமாற்று இறைப்பி (Single acting reciprocating pump)

அமைப்பு :

நகராத உருளை ஒன்றினுள் உந்து தண்டு ஒன்று முன்னும் பின்னும் நகரும்படி பொருத்தப்பட்டிருக்கும். பின்னோக்கி நகரும்போது நீரை உறிஞ்சும் கவாடம் மூலமாக உள்ளிழுக்கும்படியாகவும், முன்னோக்கி நகரும்போது வெளியேற்றும் கவாடம் மூலமாக நீரை வெளியேற்றும்படியாகவும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவற்றுடன் உறிஞ்சும் குழாயும், (Suction pipe) வெளியேற்றும் குழாயும் (Delivery pipe) உருளையில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். உந்து தண்டும், இணைக்கும் தண்டும் மாற்றச்சு (Crank) மூலமாக தண்டுடன் (Shaft) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மையத்தில் இல்லாமல் சற்றே விலகியுள்ள சுழலும் மாற்றச்சும் அதனுடன் கூடிய இணைக்கும் தண்டும் இந்த ஒருவினை பரிமாற்று இறைப்பியை முழுமைப்படுத்துகிறது. உந்து தண்டு செல்லும் தூரத்தை வீச்சு என்கிறோம். இது மாற்றச்சு சக்கரத்தின் விட்டத்திற்கு சமமாக இருக்க வேண்டும். (படம் 7.9)

வேலை செய்யும் விதம்:

உந்து தண்டானது வலதுபக்கம் பின்னோக்கி நகரும்போது, உருளையினுள் அழுத்தம் வளிமண்டல அழுத்தத்தைவிட குறைவாக இருக்கும். இதனால் வெளியேற்றும் கவாடம் மூடப்பட்டு, உறிஞ்சும் கவாடம் திறக்கப்பட்டு, திரவமானது உருளையினுள் இழுக்கப்படுகிறது. இதுவே உறிஞ்சும் வீச்சு (Stroke) ஆகும். உந்து தண்டானது முன்னோக்கி இடப்பக்கம் நகரும்போது, உருளையினுள் அழுத்தம் அதிகமாகி, இதன் காரணமாக உறிஞ்சும் கவாடம் மூடப்பட்டு, வெளியேற்றும் கவாடம் திறக்கப்படுகிறது. இதனால் உருளையில் உள்ள திரவமானது வெளியேற்றும் குழாய்க்கு தள்ளப்படுகிறது. இதுவே வெறியேற்றும் வீச்சு (Stroke) ஆகும். மாற்றச்சின் ஒரு சுழற்சியானது ஒரு உறிஞ்சும் மற்றும் ஒரு வெளியேற்றும் செயலை செய்யத்தக்கது. உறிஞ்சு வீச்சின் (Stroke) போது திரவமானது உந்து தண்டின் பின்னே தேங்காதவாறு மாற்றச்சின் வேகம் குறைவாக இருக்கவேண்டும். ஒரு சுற்றுக்கு ஒரு உறிஞ்சு வீச்சு அல்லது ஒரு வெளியேற்று வீச்சு உடைய இறைப்பி ஒரு வினை பரிமாற்று இறைப்பி எனப்படும்.



படம் 7.9. ஒற்றைவினை பரிமாற்று இறைப்பி

2. இரட்டைவினை பரிமாற்று இறைப்பி (Double Acting Reciprocating pump)

வேலை செய்யும் விதம்

இரட்டைவினை பரிமாற்று இறைப்பி இயங்கும் முறையானது ஒற்றைவினை பரிமாற்று இறைப்பியை ஒத்ததே. இதில் உந்துதண்டின் இருபுறங்களிலும் நுழைவாயில், வெளிவாயில் கவாடங்கள் இருக்கும். உந்துத்தண்டு முன்னும் பின்னும் நகரும்போது ஒருபுறம் நீர் உறிஞ்சப்படும் போது, மறுபுறம் நீர் வெளியேற்றப்படுகிறது. இதனால் நீர் தொடர்ந்து வெளியேறுகிறது. ஒவ்வொரு சுழற்சியிலும் இரு உறிஞ்சு வீச்சு மற்றும் இருவெளியேற்று வீச்சு நடைபெறுகிறது. இதில் வெளியேற்றப்படும் நீரின் அளவானது ஒற்றைவினை பரிமாற்று இறைப்பி வெளியேற்றும் நீரின் அளவைப்போல் இரு மடங்கு ஆகும். (படம் 7.10)

இறைப்பியின் நீர் வெளியேற்றம்/வினாடி = ஒருசுற்றுக்கு வெளியேறும் நீரின் கனஅளவு

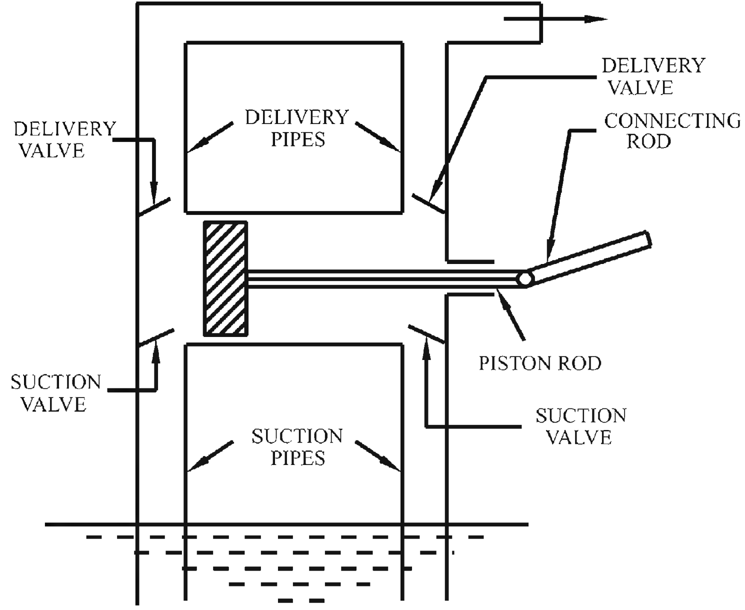
x ஒருவினாடிக்கு சுற்றும் சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை

$$Q = \frac{2ALN}{60}$$

A = உருளையின் வெட்டுத் தோற்றத்தின் பரப்பளவு

L = வீச்சின் நீளம்

N = இறைப்பியின் மாற்றச்சு நிமிடத்திற்கு சுற்றும் வேகம் (*rpm*)



படம் 7.10. இரட்டைவினை பரிமாற்று இறைப்பி

7.4.4 காற்றுக் குடுவை (Air Vessels)

பரிமாற்று இறைப்பியில் பாயும் வீதம் சீராக இல்லாத குறையை நிவர்த்தி செய்ய காற்றுக் குடுவை பயன்படுகிறது. காற்று குடுவையானது உருளையின் அருகில் உறிஞ்சுக் குழாயிலோ, வெளியேற்றும் குழாயிலோ அல்லது இரண்டிலுமோ பொருத்தப்பட்டிருக்கும். அழுத்தம் கொண்ட காற்றில் நிரப்பப்பட்ட காற்றுக் குடுவையின் அடிப்பாகம் திறப்பினைக் கொண்டிருக்கும். இதன் வழியாக நீர் உள்ளே நுழையவோ (அ) வெளியே செல்லவோ முடியும். (படம் 7.11)

இதன் பயன்கள்

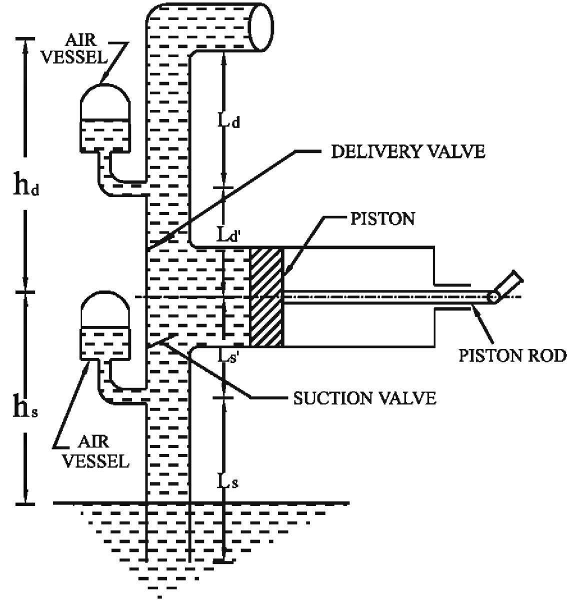
1) தொடர்ச்சியாக சீரான பாயும் வீதத்தை அளிக்கிறது.

2) வேலையை கணிசமாகக் குறைக்கிறது.

3) இறைப்பியை அதிக வேகத்தில் இயக்குவதோடு விடுபடக்கூடிய பாய்ச்சலை தவிர்க்கிறது.

வேலை செய்யும் விதம் (Working principles of Air vessels)

வெளியேற்று வீச்சின் முதல் அரைச்சுற்றின் போது, உந்து தண்டு முடுக்கத்துடனும், விசையுடனும் நகரும் போது, நீரானது, சராசரி திசைவேகத்தை விட அதிக திசைவேகத்துடன் வெளியேற்றும் குழாயில் செல்லும் போது அதிகப்படியான நீர் அதில் பொருத்தப்பட்ட காற்றுக் குடுவையினுள் நுழையும். சராசரி வெளியேற்றத்தை விட அதிகபடியான நீர் காற்றுக்குடுவையில் நுழைகிறது. வெளியேற்று வீச்சில் இரண்டாவது அறைச்சுற்றில் ஒடுக்கத்துடன் (Retardation) உந்து தண்டு நகரும் போது ஏற்கனவே காற்றுக்குடுவையில் சேமிக்கப்பட்ட நீர் வெளியேற்றுக் குழாயின் வழியாக வெளியேறும் ஆகவே காற்றுக்குடுவை பொருத்திய இடத்திற்குப்பின் வெளியேறும் நீரின் திசைவேகம் சராசரி திசைவேகத்திற்கு சமமாக இருக்கும். எனவே, வெளியேற்றும் குழாயின் வழியாக வெளியேறும் நீரின் பாயும் வீதம் சீரானதாக இருக்கும்.



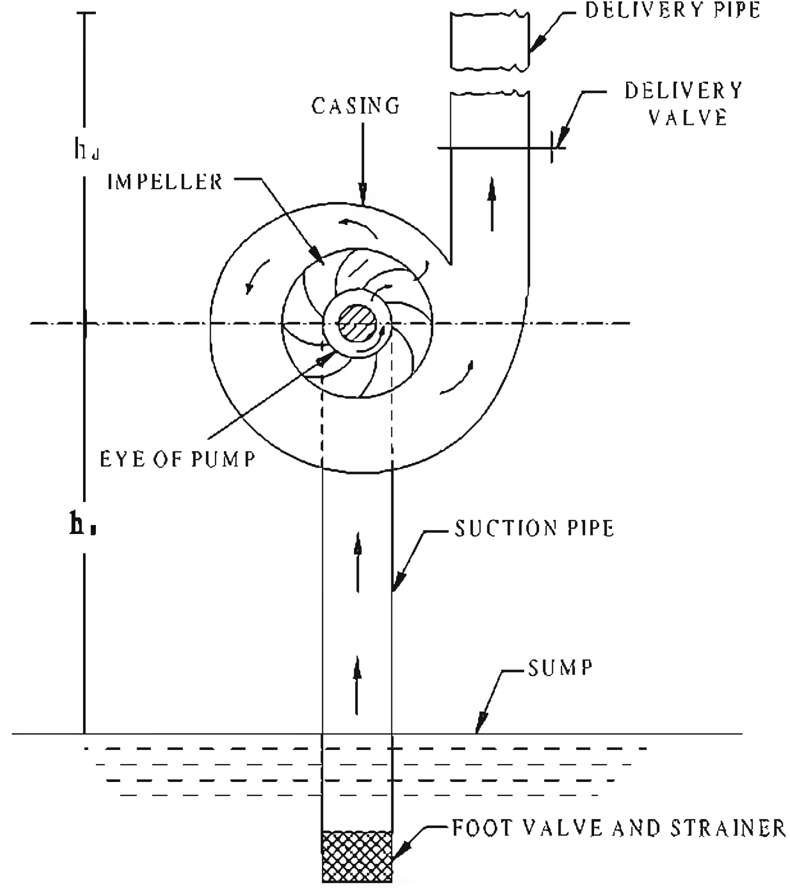
படம் 7.11. காற்றுக் குடுவை

7.4.5 ஒற்றைவினை பரிமாற்று இறைப்பி மற்றும் இரட்டைவினை பரிமாற்று இறைப்பியை ஒப்பிடுதல்.

வ.எண்	ஒற்றைவினை பரிமாற்று இறைப்பி	இரட்டைவினை பரிமாற்று இறைப்பி
1	நீர் விட்டுவிட்டு வெளியேறும்	நீர் தொடர்ந்து வெளியேறும்
2	வெளியேறும் நீரின் அளவு குறைவு	ஒற்றைவினை பரிமாற்று இறைப்பி வெளியேற்றும் நீரின் அளவைப்போல் இரு மடங்கு
3	உந்துத்தண்டின் ஒருபுறம் மட்டும் நீர் நிரம்பும்	உந்துத் தண்டின் இருபுறமும் நீர் நிரம்பும்
4	வேலைத்திறன் (Efficiency) குறைவு	வேலைத்திறன் அதிகம்.

7.4.6 மையவிலக்கு இறைப்பி (Centrifugal pump)

மைய விலக்கு விசையின் காரணமாக இயந்திர ஆற்றலை அழுத்த ஆற்றலாக மாற்றும் பாய்மவியல் இயந்திரம் மையவிலக்கு இறைப்பி எனப்படும். (படம் 7.12)



படம் 7.12 மையவிலக்கு இறைப்பியின் பாகங்கள்

மைய விலக்கு இறைப்பியின் பாகங்கள்:

1) சுழலி (அ) இயக்கி (Impeller)
2) உறை (Casing)
3) வடிகட்டி (Strainer)
4) உறிஞ்சு குழாய் (Suction pipe)
5) அடிக்கவாடம் (Foot valve)
6) வெளியேற்றும் குழாய் (delivery pipe)
7) வெளிவாயிற் கவாடம் (delivery valve)
8) பிரதான இயக்கி (Prime mover)

1. **சுழலி (அ) இயக்கி :** இது இறைப்பியின் இதயம் போன்றது. சுழலும் பாகமான இதில் பல தகடுகளை (Vanes) புறத்தே கொண்டது. இரு வட்டவடிவ தட்டு போன்ற அமைப்பின் இடையே தொடர்ச்சியாக இவ்வளைவான தகடுகள் (Curved vanes) அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

2. **உறை :** இயக்கியை சுற்றியுள்ளதே உறை (Casing) ஆகும். சுழலியை சூழ்ந்துள்ள உறை எனப்படும் இப்பாதை வழியேதான் நீர் சுழன்று செல்லும். இதன் பரப்பளவு ஒரே சீராக இல்லாமல், குறுகலாக தொடங்கி பின் தொடர்ச்சியாக விரிவடைந்து கொண்டே இருக்கும். இதில் காற்றுத்துளை மற்றும் முதனிகழ்ச்சிப் புனல் போன்றவை அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

3. **உறிஞ்சு குழாய்:** தன் கீழ்பாகம் ஒரு நீர் நிலையிலோ (அ) ஒரு கிணற்றிலோ இருக்கும் குழாயானது 'உறிஞ்சு குழாய்' எனப்படும். இக்குழாயானது நீர் நிலை (அ) கிணற்றிலிருந்து இறைப்பியின் நுழைவாயில் வரை இருக்கும். நீரானது, நீர் நிலையிலிருந்து இறைப்பிக்கு இதன் வழியே உறிஞ்சப்படுகிறது.

4. **வடிகட்டி:** இது உறிஞ்சு குழாயின் அடிபாகத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். நீரில் மிதக்கும் பொருட்களையும், குப்பைகளையும் வடிகட்டி இறைப்பியினுள் நுழைய விடாமல் தடுத்து, இறைப்பி பழுதடையாமல் செயல்பட இது உதவுகிறது.

5. **அடிக்கவாடம்:** இது வடிகட்டிக்கு மேற்புறத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது ஒரு வழி கவாடம் அல்லது திரும்ப இயலா கவாடம் என்பதால் நீர் மேலேற முடியுமே தவிர கீழிறங்க முடியாது. இதில் நீர் கசிவு ஏற்படும் போது மட்டுமே முதனிகழ்ச்சி (Priming) அவசியமாகிறது.

6. **வெளியேற்றும் குழாய் :** நீர்நிலையிலிருந்தோ அல்லது கிணற்றிலிருந்தோ இழுக்கப்படும் நீரானது இயக்கியின் மூலமாக சுழற்றப்பட்டு இறைப்பியின் வெளிவாயிலிருந்து நீரைத் தேவையான இடத்திற்கு அல்லது உயரத்திற்கு கொண்டு செல்லும் குழாயிற்கு வெளியேற்றும் குழாய் என்று பெயர்.

7. **வெளிவாயிற் கவாடம்:** வெளியேறும் நீரின் அளவைக் கட்டுப்படுத்த வெளியேற்றும் குழாயில் பொருத்தப்படும் கவாடத்திற்கு "வெளியேற்றும் கவாடம்" என்று பெயர்.

8. **பிரதான இயக்கி :** இறைப்பியை இயக்க உதவும் மின்மோட்டாரோ அல்லது ஆயில் இன்ஜினோ பிரதான இயக்கி எனப்படும்.

முதனிகழ்ச்சி (Priming) :

இறைப்பியை இயக்கத் துவக்குமுன் உறிஞ்சுகுழாய், இறைப்பி மற்றும் வெளியேற்று குழாயில் வெளியேற்று வால்வு வரை உள்ள பகுதி ஆகியவற்றை இறைக்கப்பட வேண்டிய திரவத்தைக் கொண்டு நிரப்புவதற்குப் பெயர் முதனிகழ்ச்சி எனப்படும். இதன் மூலம் மேற்கண்ட பகுதியிலுள்ள காற்று வெளியேற்றப்பட்டு இறைக்கப்படவேண்டிய திரவத்தால் நிரப்பப்படுகிறது.

வேலை செய்யும் விதம் (Working principle)

இறைப்பியை இயக்குமுன் முதலில் வெளிவாயில் கவாடத்தை மூடவேண்டும். சுழலி இயல்பான வேகத்தை பெற்றவுடன் வெளிவாயில் கவாடத்தை திறந்துவிட வேண்டும். சுழலி தொடர்ந்து சுழல்வதால் உறையினுள் இருக்கக்கூடிய நீருக்கும், உரையினுள் வரக்கூடிய நீருக்கும் மையவிலக்கு தலைப்பு கிடைக்கிறது. இதனால் அதிக அழுத்தத்துடனும், ஆற்றலுடனும் நீர் தொடர்ந்து வெளியேறுகிறது.

7.4.7 மையவிலக்கு இறைப்பியையும், பரிமாற்று இறைப்பியையும் ஒப்பிடுதல்.

வ. எண்	மையவிலக்கு இறைப்பி	பரிமாற்று இறைப்பி
1	குறைந்த பாகங்களைக் கொண்டிருப்பதால் நிர்மானம் செய்வது கடினம் அல்ல.	அதிக பாகங்களைக் கொண்டிருப்பதால் நிர்மானம் செய்வது கடினம்
2	இதன் எடை குறைவானது	இதன் எடை அதிகம்
3	அதிக தளபரப்பும், அஸ்திவாரமும் தேவையில்லை	அதிக தளப்பரப்பும், அஸ்திவாரமும் தேவை.
4	அதிகமான பாயும் வீதத்தையும் குறைந்த மட்டு கொண்டது	குறைந்த பாயும் விதத்தையும், அதிகமான மட்டு கொண்டது.
5	தேய்மானம் குறைவு	தேய்மானம் அதிகம்
6	பராமரிக்கும் செலவு குறைவு	பராமரிக்கும் செலவு அதிகம்
7	அழுக்கு நீரை இறைக்க இயலும்	அழுக்கு நீரை இறைக்க முடியாது.
8	அதிக வேகத்தில் இயங்கும்.	குறைந்த வேகத்தில் இயங்கும்
9	முதனிகழ்ச்சி அவசியம்	தேவையில்லை.
10	காற்றுக்குடுவை தேவையில்லை	காற்றுக்குடுவை தேவை.
11	திறன் குறைவு	திறன் அதிகம்
12	இயங்கும்போது அதிகக் கவனம் தேவையில்லை	அதிகக் கவனம் தேவை.
13	தொடர்ந்து பாய்ச்சல்	ஒற்றை பரிமாற்று இறைப்பியில் தொடர்ந்து பாயாமல் விட்டு விட்டு பாயும்

வினாக்கள்

பகுதி அ

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. **மதிப்பெண் 1**

1) ஓரிடத்திலிருந்து வேறு இடத்திற்கு ஓடிப் பாயும் தன்மை கொண்டது ______ .

அ) திரவம் ஆ) பாய்மம் இ) தண்ணீர் ஈ) வாயு

2) திரவத்தின் அடர்த்தியின் அலகு ______ .

அ) கி.கி./க.மீ. ஆ) நி/மி.மீ. இ) நி.வினாடி/க.மீ. ஈ) நி/மிமீ.^{2}

3) தூயநீரின் அடர்த்தி ______ .

அ) 1000 கிகி/மீ.^{3} ஆ) 1000 கிகி/மீ.^{2} இ) 1000 கிகி.மீ.^{4} ஈ) 100 கிகி/மீ.^{2}

4) அழுத்த மட்டு என்பது ______ .

அ) $\frac{Mg}{w}$ ஆ) $\frac{M}{w}$ இ) $\frac{A}{w}$ ஈ) $\frac{p}{w}$

5) திரவத்தாரை (Jet) விட்டமானது துளையின் விட்டத்திற்கு ______

அ) வேறுபட்டது ஆ) சமம் இ) சிறியது ஈ) பெரியது

6) குழாயில் திரவம் ஓடும்போது தனது பாதையைத் தவிர்த்து வேறுபாதையில் குறுக்கிட்டு சென்று ஓடுதல் ______ .

அ) கொந்தளிப்பு ஓட்டம் ஆ) ஒழுங்கு ஓட்டம்

இ) பாகியல் ஓட்டம் ஈ) பாகில்லாத ஓட்டம்

7) நிலைமாறும் கட்டத்தைத் தாண்டி கொந்தளிப்பான ஓட்டத்திற்கு மாறும்போது ஏற்படும் திசைவேகமானது ______ என்று அழைக்கப்படும்.

அ) கொந்தளிப்பு திசைவேகம் ஆ) தீர்வுகட்ட திசைவேகம்

இ) மேல்மட்ட தீர்வு கட்ட திசைவேகம் ஈ) கீழ்மட்ட தீர்வு கட்ட திசைவேகம்

8) குழாயில் பெரு இழப்பு ஏற்பட ______ காரணமாகிறது.

அ) உராய்வினால் ஏற்படும் இழப்பு ஆ) நுழைவாயிலில் ஏற்படும் இழப்பு

இ) வெளிவாயிலில் ஏற்படும் இழப்பு ஈ) குழாய் இணைப்பில் ஏற்படும் இழப்பு

9) வட்ட வடிவகுழாயின் விட்டம் 'd' என்றால் அதன் ஈரச்சுற்றளவு ______ ஆகும்.

அ) πd ஆ) $b \times d$ இ) $b \times 2d$ ஈ) $\frac{d}{4}$

10) சராசரி நீரியல் ஆழம் ______ .

அ) $\frac{\text{வெளியேறும் நீரின் அளவு}}{\text{திசைவேகம்}}$ ஆ) $\frac{\text{கொள்ளளவு}}{\text{குறுக்குவெட்டு பரப்பளவு}}$

இ) $\frac{\text{ஈரச்சுற்றளவு}}{\text{குறுக்குவெட்டு பரப்பளவு}}$ ஈ) $\frac{\text{குறுக்குவெட்டுப்பரப்பளவு}}{\text{ஈரச்சுற்றளவு}}$

11) மைய விலக்கு இறைப்பியில் பல தகடுகளைக் கொண்டு சுழலும் பாகம் _______ எனப்படுகிறது.

அ) உறை ஆ) சுழலி இ) அடிக்கவாடம் ஈ) உறிஞ்சுகுழாய்

ஓரிரு வார்த்தைகளில் விடையளி **மதிப்பெண் 1**

1) பாய்மத்தின் தன்மைகள் என்பன யாவை ?

2) நீரின் எடைக்கும், கன அளவிற்கும் உள்ள விகிதம் என்னவென்று அழைக்கப்படுகிறது ?

3) நுண் குழாயை தண்ணீரில் செங்குத்தாக அமுக்கும்போது அதில் தண்ணீரின் அளவு உயர காரணம் என்ன ?

4) துளை வழியாக வெளியேறும் திரவ தாரை (Jet) விட்டம் அதிகபட்சமாக குறையும் இடத்திற்கு பெயர் என்ன ?

5) திரவ ஓட்டத்தின் ரெனால்டு எண் 2000க்கு குறைவாக இருந்தால் அது எவ்வகை ஓட்டமாகக் கருதப்படும் ?

6) அமைதியான நீர் நிலையில், நிலை மாறும் கட்டத்தை எட்டும்போது கணக்கிடும் திசைவேத்திற்கு பெயர் யாது ?

7) சிறு இழப்பு ஏற்பட காரணங்கள் இரண்டு கூறுக.

8) புவியீர்ப்பு முடுக்கத்தின் மதிப்பு என்ன ?

9) செவ்வக குறுக்குத்தோற்ற வாய்க்காலின் நனைந்த சுற்றளவு காண உதவும் சூத்திரம் யாது ?

10) சுழலியில் இருந்து பாய்மத்திற்கு ஆற்றல் பரிமாற்றத்தை ஏற்படுத்தும் நீரியல் இயந்திரத்தின் பெயர் என்ன ?

11) எவ்வகை பரிமாற்று இறைப்பியில் நீர் விட்டுவிட்டு வெளியேறும் ?

12) மையவிலக்கு இறைப்பியில் உறிஞ்சு குழாயில் நீர் இல்லாதபோது செய்யப்படும் செயலுக்கு பெயர் என்ன ?

13) எவ்வகை இறைப்பியில் காற்றுக்குடுவை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

பகுதி– ஆ

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி. **மதிப்பெண் 4**

1) வரையறு : அ) அடர்த்தி ஆ) ஒப்படர்த்தி

2) வரையறு : அ) பரப்பு இழுவிசை ஆ) பருமனெடை

3) வரையறு : அ) பாகுநிலை ஆ) நுண் புழைமை

4) வரையறு : அ) அழுத்தம் ஆ) அழுத்தமட்டு

5) வரையறு : அ) மொத்த அழுத்தம் ஆ) அழுத்த மைய உயரம்

6) பெரு இழப்பு என்றால் என்ன ?

7) சிறு இழப்பு என்றால் என்ன ? படத்துடன் விவரி.

8) குழாயில் உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பு காண உதவும் டார்ஸியின் சூத்திரத்தை எழுதி, அதிலுள்ள குறியீடுகளை விளக்குக.

9) குறிப்பு வரைக :
அ) குழாயின் நனைந்த சுற்றளவு ஆ) குழாயின் சராசரி நீரியல் ஆழம்.

10) குழாயில் ஓடும் நீரின் திசைவேகம் காண உதவும் செஸிஸ் சூத்திரத்தை எழுதி, அதிலுள்ள குறியீடுகளை விளக்குக.

11) குறிப்பு வரைக :
அ) வாய்க்காலின் நனைந்த சுற்றளவு. ஆ) வாய்க்காலின் சராசரி நீரியல் ஆழம்.

12) அதி சிக்கன குறுக்குவெட்டுடைய கால்வாய் என்றால் என்ன ?

13) இறைப்பிகள் எவ்வாறு வகைப்படுத்தப்படுகின்றன ?

14) ஒற்றைவினை பரிமாற்று இறைப்பி, இரட்டை வினை பரிமாற்று இறைப்பி ஆகியவற்றை ஒப்பிடுக ?

15) மையவிலக்கு இறைப்பியில் ''முதனிகழ்ச்சி'' என்றால் என்ன ?

16) காற்றுக் குடுவையின் பயன் என்ன ?

பகுதி–இ

சுருக்கமாக விடையளி. **மதிப்பெண் 10**

1) மூழ்கியுள்ள தளத்தின் மூன்று நிலைகளை படத்துடன் விளக்குக.

2) துளை (Orifice) என்றால் என்ன? அதன் நீர்வெளியேற்றத்தில் கோட்பாட்டு திசைவேகத்தினை கண்டுபிடிக்கும் முறையை படத்துடன் விவரி.

3) மூன்று வகையான நீரியல் குணகங்கள் யாவை ? விளக்குக.

4) குழாயின் பாய்ம ஓட்டத்தின் வகைகள் யாவை ? விளக்குக.

5) தீர்வுகட்ட திசைவேகம் என்றால் என்ன ? அதன் வகைகள் யாவை ? விளக்குக.

6) நீரியல் சரிவுக்கோடு மற்றும் மொத்த ஆற்றல் கோட்டினை படம் வரைந்து விளக்குக.

7) ஒற்றைவினை பரிமாற்று இறைப்பியினைப் படம் வரைந்து விவரி.

8) இரட்டைவினை பரிமாற்று இறைப்பியினைப் படம் வரைந்து விவரி.

9) மையவிலக்கு இறைப்பி செயல்படும் விதத்தை படம் வரைந்து விவரி.

10) பரிமாற்று இறைப்பியில் காற்றுக் குடுவை எதற்குப் பயன்படுகிறது ? அது வேலை செய்யும் விதத்தை விவரி.

11) மையவிலக்கு இறைப்பியையும், பரிமாற்று இறைப்பியையும் ஒப்பிடுக.

12) தாரை குறுக்கம் (Vena Contracta) என்பதைப் பற்றி படத்துடன் எழுதுக.

பகுதி–ஈ

விரிவாக விடையளி. **மதிப்பெண் 20**

1) 2 மீ. விட்டமுள்ள வட்டவடிவ தகடு ஒன்று நீரின் புறப்பரப்பிற்கு செங்குத்தாக மூழ்கிய நிலையில் உள்ளது எனில், மொத்த அழுத்தம், அழுத்த மைய உயரம் ஆகியவற்றைக் கீழ்க்கண்ட நிலைகளில் காண்க.

அ) தகட்டின் மேற்பாகம் நீரின் மேற்பரப்புடன் இணைந்துள்ள போது,

ஆ) தகட்டின் மேற்பாகம் நீரின் மேற்பரப்பிலிருந்து 0.5 மீ. ஆழத்தில் மூழ்கியுள்ள போது.

2) 3 மீ. பக்கமுள்ள சதுர வடிவ தகடு ஒன்று நீரில் செங்குத்தாக மூழ்கிய நிலையில் உள்ளது. இந்நிலையில் அதன் மொத்தம் அழுத்தம், அழுத்தமைய உயரம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

அ) தகட்டின் மேற்பாகம் நீரின் மேற்பரப்புடன் இணைந்துள்ள போது

ஆ) தகட்டின் மேற்பாகம் நீரின் மேற்பரப்பிலிருந்து 1 மீ ஆழத்தில் மூழ்கியுள்ள போது.

3) 1 மீ. அகலமும், 2 மீ. உயரமும் உள்ள செவ்வக வடிவ தகடு ஒன்று நீரில் செங்குத்தாக மூழ்கிய நிலையிலுள்ளது. அதன் மீது செயல்படும் மொத்த அழுத்தம், அழுத்த மைய உயரம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

அ) தகட்டின் மேற்பாகம் நீரின் மேற்பரப்புடன் இணைந்துள்ள போது,

ஆ) தகட்டின் மேற்பாகம் நீரின் மேற்பரப்பிலிருந்து 1 மீ. ஆழத்தில் மூழ்கியுள்ள போது.

4) 100 மிமீ. விட்டமும், 120 மீ. நீளமும் உள்ள ஒரு கிடைமட்டக்குழாயில் நீர் வினாடிக்கு 3 மீ. வேகத்தில் ஓடிக் கொண்டுள்ளது. டார்ஸியின் சூத்திரத்தில் உராய்வு சினை 0.02 எனக் கொண்டு, மட்டுக் குறைவு என்னவென்று கணக்கிடுக.

5) 400 மீ. நீளமும், 150 மி.மீ. விட்டமுடைய கிடைமட்டக் குழாயிலிருந்து நீர் வினாடிக்கு 35.4 லிட்டர் என்ற விகிதத்தில் நீர் வெளியேறுகிறது. உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பைக் கணக்கிடுக. டார்ஸி சூத்திரத்தில் உராய்வு சினை (f) = 0.04 எனக் கொள்க.

6) 400 மீ. நீளமும், 200 மிமீ. விட்டமும் கொண்ட ஒரு வட்டவடிவ குழாய் 2 மீ. நீர்மட்ட உயர வேறுபாடு கொண்ட இரண்டு நீர்த் தொட்டிகளை இணைக்கிறது. அக்குழாயின் வழியாக பாயும் நீரின் அளவைக் கணக்கிடுக. உராய்வு சினை (f) = 0.03 எனக் கொள்க.

7) 50 மிமீ. விட்டமும், 20 மீ. நீளமும் உள்ள ஒரு குழாய் 4 மீ. நீர்மட்ட வேறுபாட்டை உடைய இரு நீர்த் தொட்டிகளை இணைக்கிறது. செஸிஸ் வாய்ப்பாட்டில் மாறிலி (C) = 60 எனக் கொண்டு குழாயில் ஓடும் தண்ணீரின் திசைவேகத்தைக் கணக்கிடுக.

8) 60 மிமீ. விட்டமும், 30 மீ. நீளமும் உள்ள ஒரு கிடைமட்டக் குழாயில் நீர் வினாடிக்கு 3 மீ. வேகத்தில் ஓடிக் கொண்டுள்ளது. செஸிஸ் வாய்ப்பாட்டின் மாறிலி 60 எனக் கொண்டு உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பைக் காண்க.

9) செவ்வக கால்வாயின் அகலம் 8 மீ, ஆழம் 3 மீ ஆகும். அதன் படுகைச் சரிவு 1க்கு 1000 கொண்ட, வாய்க்காலில் நீர் நிறைந்து ஓடுகையில் வெளியேறும் நீரின் அளவைக் காண்க. செஸி வாய்ப்பாட்டில் மாறிலி 55 எனக் கொள்க.

10) 2 மீ. ஆழமும், 3 மீ. அடித்தள அகலமும் 1 : 1 பக்கச் சரிவும் உடைய சரிவக கால்வாயின் படுகைச் சரிவு 1க்கு 1600 ஆகும். செஸியின் மாறிலி 50 எனக் கொண்டு அவ் கால்வாயின் நீரோட்ட அளவைக் காண்க.

11) 6 மீ. அகலமும், 4 மீ. ஆழம், 1/1000 படுகைச் சரிவையும் கொண்ட ஒரு செவ்வகக் கால்வாயின் நீரோட்ட அளவைக் கணக்கிடு. செசிஸ் மாறிலியை 50 எனக் கொள்க.

12) 8 மீ. அடித்தள அகலமும் 1 : 1 பக்கக் சரிவையும் கொண்ட ஒரு சரிவக வாய்க்கால் 2 மீ. ஆழம் உடையது நீர் ஓடுகையில் படுகைச் சரிவை 1/2000 எனக் கொண்டு வெளியேறும் நீரின் அளவைக் கணக்கிடுக. செசிஸ் மாறிலியை 40 எனக் கொள்க.

விடைகள்

1) ஆ 2) அ 3) அ 4) ஈ 5) ஆ 6) அ 7) இ 8) அ 9) அ 10) ஈ 11) ஆ

அலகு - VIII

நெடுஞ்சாலை பொறியியல் (HIGHWAY ENGINEERING)

8.1 அறிமுகம் (INTRODUCTION)

நாட்டு முன்னேற்றத்தில், குறிப்பாக பொருளாதார முன்னேற்றத்தில் போக்குவரத்து மிக முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. எந்த ஒரு நாட்டின் பொருளாதார, தொழில், சமூக மற்றும் கலாச்சார முன்னேற்றத்திற்கும் போக்குவரத்து பெரும்பங்கு வகிக்கிறது.

8.1.1 வரையறை (DEFINITION)

நெடுஞ்சாலை பொறியியல் என்பது சமவெளிப்பகுதி மற்றும் மலைப்பகுதியில் அமைக்கப்படும் சாலைகளின் வடிவமைப்பு, அமைவிடம், கட்டுமான முறைகள் மற்றும் எல்லா வகையான சாலைகளின் பராமரிப்பு ஆகியவற்றை உள்ளடக்கியது ஆகும்.

8.1.2 சாலைப் போக்குவரத்தின் சிறப்பியல்புகள் (CHARACTERISTICS)

1) கார்கள், பேருந்துகள், டிரக்குகள், இரண்டு மற்றும் மூன்று சக்கர வாகனங்கள், விலங்குகளால் இழுத்துச் செல்லப்படும் வண்டிகள் போன்ற அனைத்து வகைப் போக்குவரத்திற்கும் சாலைகள் பயன்படுகின்றன.

2) இப்போக்குவரத்தை இரயில்நிலையங்கள், விமான நிலையங்கள், துறைமுகங்கள் ஆகியவற்றுடன் ஒப்பிடும்போது அமைக்கவும், பராமரிக்கவும் சிறுமூலதனமே போதுமானது.

3) இது தேவை, வசதிக்கேற்ப பயணம் திசைமாறுவதற்கான வாய்ப்பை வழங்குகிறது.

4) குறிப்பாக குறைந்த தொலைவு பயணத்திற்கு சாலைப் போக்குவரத்தால் நேரம் குறைகிறது. ஏனெனில், சாலையில் செல்லும் வாகனங்களை அடைய வேண்டிய இடத்திற்கோ அல்லது அதற்கு மிக அருகிலோ எடுத்துச் செல்ல முடியும்.

5) இது பொதுமக்களால் எளிதில் பயன்படுத்தக்கூடிய போக்குவரத்து ஆகும்.

8.1.3 சாலைகளின் பயன்கள் (USES OF ROADS)

1) போர்க் காலங்களிலும், மற்ற காலங்களிலும் ஒரு நல்ல சாலை அமைப்பு நாட்டைப் பாதுகாப்பதில் உதவுகிறது.

2) சட்டம் ஒழுங்கைச் சிறப்பாக பராமரிக்க உதவுகிறது.

3) வியாபார மற்றும் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கு சாலைகள் உதவுகிறது.

4) பிற வகையானத் தகவல் தொடர்பு முன்னேற்றத்திற்குச் சாலைப்போக்குவரத்து, இணைப்புச் சாலைகளாக உதவுகிறது.

5) இயற்கையில் கிடைக்கும் மூலப் பொருட்களை ஒரு பகுதியிலிருந்து மற்ற பகுதிகளுக்கு கொண்டுச் செல்ல உதவுகிறது.

6) சாலைகள் செல்லக்கூடிய பகுதியின் நிலமதிப்பை உயர்த்த உதவுகிறது.

7) ஒவ்வொருவரும் நல்ல மருத்துவ வசதி பெற சாலைகள் உதவுகின்றன.

8) நகரங்களுக்கிடையே நல்ல வியாபாரத் தொடர்பை ஏற்படுத்த உதவுகிறது.

9) சாலைகள் தரைமார்க்க தகவல் தொடர்புக்கு உதவுகிறது.

10) நெடுஞ்சாலை வளர்ச்சி அஞ்சல் வசதியை அதிகரிக்கிறது.

8.1.4 இந்திய சாலைகளின் வரலாறு மற்றும் வளர்ச்சி (HISTORY AND DEVELOPMENT OF ROADS IN INDIA)

மொகஞ்சாதாரோ மற்றும் ஹாரப்பா அகழ்வாராய்ச்சி கி.மு.3500லேயே இந்தியாவில் சாலைகள் இருந்ததைக் காட்டுகிறது. பிந்துசாரர் என்ற அரசர் பாட்னாவில் உள்ள ராஞ்சி என்ற இடத்தில் கி.மு.270ல் செம்மையான சாலையை அமைத்தார். சந்திரகுப்த மௌரியர் என்ற அரசரின் முதல் பிரதம அமைச்சரான சாணக்கியர் எழுதிய நூல் அர்த்தசாஸ்திரம் ஆகும். இந்நூலில் சாலைகளின் அகலம், பரப்பு, போக்குவரத்து கட்டுப்பாடு பற்றிய நெறிமுறைகள் விளக்கப்பட்டுள்ளன. கி.பி.270ல் அசோகர் நல்ல சாலை அமைப்பை ஏற்படுத்தினார். மேலும் அவருடைய காலத்தில் சாலைகளின் இருபுறங்களிலும் வழிப்போக்கர்களுக்காக நிழல் தரும் மரங்கள் நடப்பட்டன. களைப்படைந்த வழிப்போக்கர்களின் வசதிக்காக, 5 கி.மீ. முதல் 7 கி.மீ. சாலை இடைவெளியில் தங்கும் சத்திரங்களைக் கட்டினார்.

மொகலாயர் ஆட்சிக் காலத்தில் இந்தியாவில் சாலைகள் நல்ல வளர்ச்சி அடைந்தது. மேலும் இவர்கள் காலத்தில் 24 நீண்ட சாலைகள் முக்கிய நகரங்களையும், மாநகரங்களையும் இணைத்தன. ஷெர்ஷா சூரி என்பவர் மிக நீண்ட நெடுஞ்சாலையை கொல்கத்தாவிலிருந்து லாகூர் வரை அமைத்தார், தற்போது NH1 என அழைக்கப்படுகிறது.

1885ல் டல்ஹவுசிப் பிரபு மத்திய மற்றும் மாநில பொதுப்பணித் துறையை ஏற்படுத்தினார்.

1927ல் அமைக்கப்பட்ட ஜெயகர் கமிட்டி நாட்டில் உள்ள சாலைகள் மற்றும் சாலை முன்னேற்றம் குறித்த ஆய்வு மேற்கொண்டு, பரிந்துரைகளை சமர்ப்பித்தது. மத்திய சாலை நிறுவனம் மற்றும் சாலை ஆலோசனைக் கமிட்டிகள் முறையே 1930 மற்றும் 1935ல் அமைக்கப்பட்டன.

தங்கநாற்கரம் (Golden Quadrilateral)

தங்கநாற்கரம் என்பது இந்தியாவின் முக்கியநகரங்களான டில்லி, மும்பை, கொல்கத்தா மற்றும் சென்னை ஆகியவற்றை இணைக்கும் நெடுஞ்சாலை அமைப்பாகும். இது இந்தியாவின் மிகப்பெரிய நெடுஞ்சாலைத் திட்டமாகும். ரூ. 60,000 கோடி செலவில் நான்கு/ஆறு வழி விரைவுச்சாலை அமைக்கும் பணியை கொண்டது. 2008ம் ஆண்டு நிலவரப்படி நாட்டின் 40 சதவிகித போக்குவரத்து இத்தங்க நாற்கரத்தின் மூலம் சென்றுள்ளது.

பலமுக்கிய பெருநகரங்கள் மற்றும் துறைமுகங்களுக்கிடையே மேம்படுத்தப்பட்ட துரிதமான போக்குவரத்தினை இந்ததங்கநாற்கரமானது நிறுவியுள்ளது. இதன்மூலம் மனிதர்களும், பொருட்களும் சுமூகமான முறையில் இந்தியாவிற்குள் செல்லமுடிகிறது. அங்காடிகளுக்கு வழிவகுப்பதால், நாட்டின் சிறியநகரங்களின் தொழில்வளர்ச்சிக்கும், வேலைவாய்ப்பிற்கும் இவை உதவியுள்ளது. விவசாயிகள் தங்களின் விளைந்த பொருட்களை பெருநகரங்களுக்கும், ஏற்றுமதி துறைமுகங்ளுக்கும் நல்லமுறையில் விரைவாகஎடுத்துச் செல்ல இது வழிவகுத்துள்ளது. எனவே, நாட்டின் பொருளாதாரத்தை இந்த தங்கநாற்கரச் சாலைகளானது பெரிதும் வளர்ச்சியடையச் செய்துள்ளது.

8.1.5 நாகபுரி திட்டம் (NAGPUR PLAN)

இரண்டாம் உலகப் போருக்குப் பிறகு, நம்நாடு சாலை பற்றாக்குறையை உணர்ந்தது. 1943ம் ஆண்டு நாகபுரியில் மத்திய அரசு அனைத்து மாநில மற்றும் மாகாண தலைமைப் பொறியாளர்களும் கலந்து கொள்ளும் ஒரு மாநாட்டைக் கூட்டியது. இதுதான் ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட சாலை முன்னேற்றத்திற்காக திட்டமிடப்பட்ட முதல் முயற்சி ஆகும். இந்த மாநாடு முதல் 20 ஆண்டுக்கான சாலை முன்னேற்றத் திட்டத்தை வகுத்தது, இதையே நாகபுரித் திட்டம் என்கிறோம்.

நாகபுரி திட்டத்தில் கீழ்க்கண்ட தீர்மானங்கள் வகுக்கப்பட்டன :

1) அம் மாநாடு இந்தியாவிற்கான ஜியோமிதி தர நிர்ணயங்களும், நெடுஞ்சாலை மற்றும் பாலங்களுக்கான விபரங்கள், சாலை இயந்திரங்கள் மற்றும் சாலை நிறுவனங்கள் ஆகியவற்றை பரிந்துரையைச் செய்தது.
2) சாலைகள் பொதுவாக தேசிய நெடுஞ்சாலை, மாநில நெடுஞ்சாலை, மாவட்ட சாலை மற்றும் கிராம சாலை என வகைப்படுத்தப்பட்டன.
3) எல்லா வகை சாலைகளையும் சமமான விரிவாக்கம் செய்ய பரிந்துரைத்தது.
4) மத்திய அரசு, பெரிய சாலைகளுக்கான முழு நிதிப் பொறுப்புகளையும் எடுத்துக் கொள்ள பரிந்துரைக்கப்பட்டது.
5) மாநில அரசு மற்ற சாலைகளுக்கான முழு நிதிப் பொறுப்பையும் ஏற்றுக் கொள்ள பரிந்துரைக்கப்பட்டது.

8.1.6 சாலைகளின் வகைகள் (CLASSIFICATION OF ROADS)

8.1.6.1 அமைவிடம் மற்றும் செயல்பாடுகளைப் பொறுத்து சாலைகளின் வகைகள்

i) தேசிய நெடுஞ்சாலைகள்
ii) மாநில நெடுஞ்சாலைகள்
iii) மாவட்ட பெரியசாலைகள்
iv) மற்றைய மாவட்ட சாலைகள்
v) கிராம சாலைகள்.

i. தேசிய நெடுஞ்சாலை (National Highways)

இவை பெரிய துறைமுகங்கள், வெளிநாட்டு நெடுஞ்சாலைகள் மற்றும் மாநில தலைநகரங்கள் ஆகியவற்றை இணைக்கும் பெரிய சாலைகள் ஆகும். தேசிய நெடுஞ்சாலை குறைந்தபட்சம் இரண்டு வழிப் பாதைகளையும், வலிமையான கட்டுமானத்தையும் மற்றும் சிறந்த மேற்பரப்பையும் கொண்டிருக்க வேண்டும். மத்திய அரசு தேசிய நெடுஞ்சாலை அமைப்பதற்கான நிதியை வழங்கும். மாநில அரசு சாலைகளைப் பராமரிக்கும்.

ii. மாநில நெடுஞ்சாலை (State Highways)

இவை மாநிலத்திற்குள் உள்ள மாவட்ட தலைமையகங்கள் மற்றும் முக்கிய நகரங்களை ஒன்றுடன் ஒன்றை இணைக்கிறது. மேலும், தேசிய நெடுஞ்சாலையில் உள்ள முக்கிய இடங்களையும், மற்ற மாநில நெடுஞ்சாலைகளையும் இணைக்கிறது. இதுவும் குறிப்பாக இருவழிப்பாதையை கொண்டிருக்கும்.

iii. மாவட்ட பெரிய சாலைகள் (Major District Roads)

இவை மாநகராட்சி (அ) நகராட்சியால் அமைக்கப்பட்டு பராமரிக்கப்படுகிறது. இவை மாவட்ட தலைமையகங்கள், வியாபார மையங்கள் மற்றும் முக்கிய இடங்கள் ஆகியவற்றுடன் இணைக்கிறது. இவை தேசிய, மாநில நெடுஞ்சாலைகள் மற்றும் இரயில் நிலையங்களை இணைக்கிறது.

iv. மற்றைய மாவட்ட சாலைகள் (Other District Roads)

இவை கிராமத்தில் உள்ள உற்பத்தி மற்றும் வியாபார இடங்களை மாவட்ட பெரிய சாலைகளுடன் மற்றும் மாநில நெடுஞ்சாலைகளுடனும் இணைக்கிறது. இவை குறைந்தபட்சம் கற்சாலைப் பரப்பையும், ஆண்டு முழுமைக்கும் வாகனப் போக்குவரத்திற்குப் பயன்படக் கூடியதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

v. கிராம சாலைகள் (Village Roads)

இவை ஒரு கிராமத்தை மற்றொன்றுடனும், அருகிலுள்ள நகரத்துடனும் இணைக்கின்றன. இவை கற்சாலைப் பரப்பையோ (அ) திண்மைப்படுத்தப்பட்ட மண்பரப்பையோ கொண்டிருக்கும். இவை சம்மந்தப்பட்ட ஊராட்சி ஒன்றியத்தால் அமைக்கப்பட்டு பராமரிக்கப்படும்.

8.1.6.2 சாலை கட்டுமானத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களைப் பொருத்து சாலைகளின் வகைகள்

1) மண் சாலைகள்

2) கப்பிச் சாலைகள்

3) நீர்ப்பிணை மெக்காடம் சாலை

4) தார் சாலை

5) நிலக்கீல் சாலை

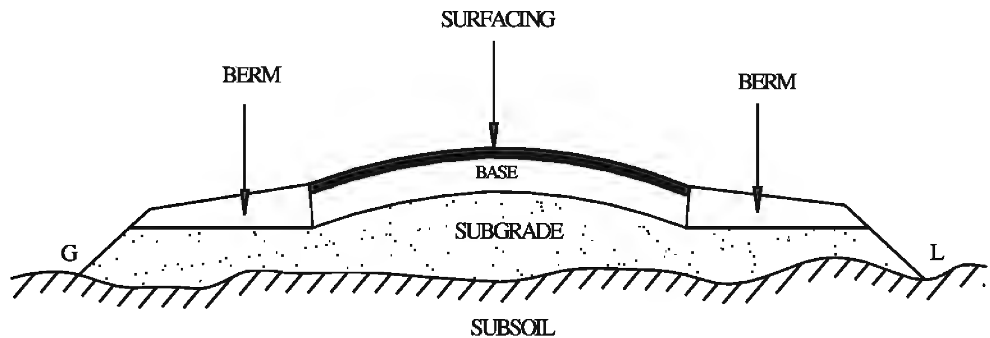
6) சிமெண்ட் கற்காரைச் சாலை.

8.2 நெடுஞ்சாலையின் ஜியோமிதி வடிவமைப்பு

சாலையின் ஜியோமிதி வடிவமைப்பு என்பது, அளவுகள் மற்றும் கண்ணுக்குப் புலப்படக்கூடிய முக்கிய பகுதிகளான, அமைப்பான்மை (Alignment). குறுக்குவெட்டுப் பகுதிகள், காட்சி தூரம் மற்றும் குறுக்கீடுகள் (Intersection) போன்றவற்றை விவரிப்பதாகும்.

நெடுஞ்சாலையின் ஜியோமிதி வடிவமைப்பானது கண்டிப்பாக போக்குவரத்து இயக்கங்களில் அதிகபட்ச வேலைத்திறன் (Max. efficiency) கொண்டதாகவும், குறைந்த செலவில் அதிக பாதுகாப்பைக் கொடுக்கக் கூடியதாகவும் வடிவமைக்கப்பட்டதாக இருக்க வேண்டும்.

8.2.1 சாலை கட்டுமானம் (ROAD STRUCTURE) (படம் 8.1)



படம் 8.1 சாலை கட்டுமானம்

1. **கீழ் அடித்தளம் (Sub grade) :** கீழ் அடித்தளம் என்பது ஒரு இயற்கையான அஸ்திவாரம். இதன்மேல் சாலையின் முழுக் கட்டுமானமும் அமைகிறது. முதன்மையாக, உலர்ந்த மற்றும் வலிமையான கீழ் அடித்தளத்தைப் பொருத்து சாலையின் ஆயுள் அமைகிறது.

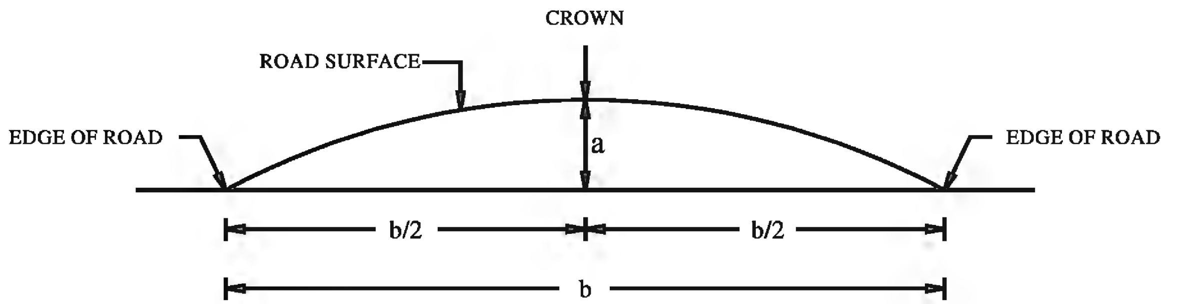
2. **கட்டமைவு (Formation) :** கீழ் அடித்தளத்தின் மேற்பரப்பை கட்டமைவு என்கிறோம்.

3. **கீழ்த் தளம் (sub-base) :** இது அடித்தளத்திற்கும் (Base), கீழ் அடித்தளத்திற்கும் (Subgrade) இடையில் அமைக்கப்படும் அடுக்கு ஆகும். கீழ் அடித்தளம் குறைவான வடிகால் அமைப்பையும், குறைந்த தாங்கும் தன்மையையும் (Bearing capacity) கொண்டிருந்தால் இது பயன்படுத்தப்படும்.

4. **அடித்தளம் (Base course) :** இதுதான் சாலையின் கட்டுமான அஸ்திவாரம் ஆகும். இது "soling" எனவும் அழைக்கப்படுகிறது. சாலைப் போக்குவரத்தின் எடையை மேற்பரப்பிலிருந்து கீழ் அடித்தளத்திற்கு எடுத்துச் செல்வதே இதன் பணியாகும். இது கட்டுமான நிலைப்புத் தன்மையையும், நல்ல பிணைப்புத் தன்மையை மேற்பரப்புடன் கொடுக்கப் போதுமான தடிமனை கொண்டிருக்க வேண்டும்.

5. **தேய்மானக்காப்பு அடுக்கு (Wearing course) :** போக்குவரத்து நேரடியாகப் பயனிக்கும் மேலே உள்ள இறுதி அடுக்கு தேய்மானக்காப்பு அடுக்கு எனப்படும். இது வழவழப்பான மற்றும் நிலையான (Stable) இயக்கத்திற்கான சாலைப் பரப்பைக் கொடுக்கும். நீர்ப்புகா பரப்பைக் கொண்ட இது அடித்தளத்தையும் (Base) கீழ் அடித்தளத்தையும் (Sub-grade) தட்வெப்பத்திலிருந்தும், மழை நீரிலிருந்தும் பாதுகாக்கிறது.

8.2.2 மேல்வாட்ட வளைவு (CAMBER) (படம் 8.2)



படம் 8.2. மேல்வாட்ட வளைவு

$$\text{மேல்வாட்ட வளைவு} = \frac{a}{b/2} = \frac{2a}{b}$$

சாலையின் குறுக்குவெட்டில் மேல்நோக்கி குவிந்த பரப்பில், வளைவான பகுதியில் உயர்ந்த புள்ளியை "உச்சி" (crown) என்கிறோம். மேல்வாட்ட வளைவு என்பது, உச்சியையும், சாலை விளிம்புகளையும் இணைக்கும் கோட்டின் சரிவு (Slope) ஆகும்.

8.2.2.1 சாலை மேல் வாட்ட வளைவின் IRC யின் பரிந்துரைகள்

வ. எண்.	மேற்பரப்பின் வகைகள்	100 செ.மீ. க்கு மேல் மழைப் பொழிவு பெறும் பகுதிகள்	100 செ.மீ.க்குக் கீழ் மழைப்பொழிவு பெறும் பகுதிகள்
1	மண், கப்பி,திண்மைப்படுத்தப்பட்ட மண்	1 இல் 16	1 இல் 24
2	நீர்ப்பிணை மெக்காடம்	1 இல் 36	1 இல் 48
3	தார்ச்சாலை	1 இல் 60	1 இல் 60
4	சிமெண்ட் கற்காரைச் சாலை	1 இல் 72	1 இல் 72

8.2.2.2 மேல்வாட்ட வளைவின் பயன்கள்

1) மேற்பரப்பு, மழைநீர் வடிகாலாக அமைகிறது.

2) கீழ் அடித்தளத்திற்கு மழைநீர் ஊடுருவுதலைத் தவிர்த்து, சாலையின் ஆயுட்காலத்தை அதிகரிக்கிறது.

3) சாலையில் நுழையும் மற்றும் வெளியேறும் வாகனப் போக்குவரத்தை எளிதாகப் பிரிக்கிறது.

8.2.2.3 மேல்வாட்ட வளைவின் வகைகள்

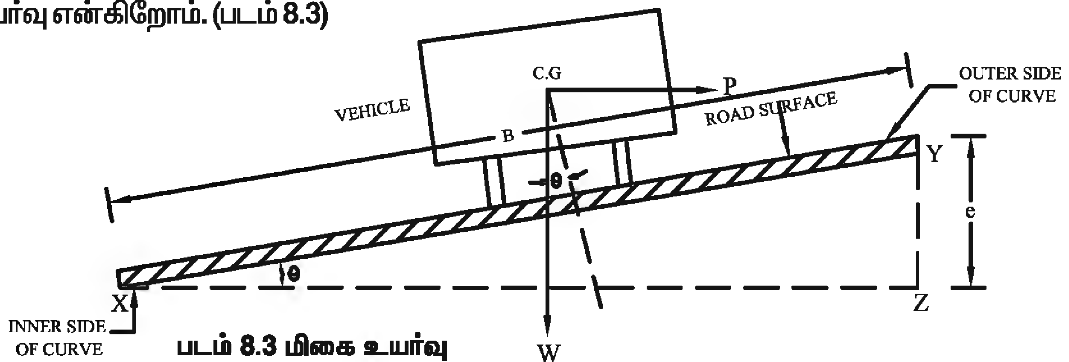
1) சரிவான மேல்வாட்ட வளைவு **(Sloped camber)**
   - i) நேரான மேல்வாட்ட வளைவு (Straight camber)
   - ii) பன்நேர் மேல்வாட்ட வளைவு (Multiple camber)

2) வளைவான மேல்வாட்ட வளைவு **(Sloped camber)**
   - i) பீப்பாய் மேல் வாட்ட வளைவு (Barrel camber)
   - ii) பரவளைய மேல்வாட்ட வளைவு (Parabolic camber)
   - iii) நீள்வட்ட மேல்வாட்ட வளைவு (Elliptical camber)

3) கூட்டு மேல்வாட்ட வளைவு **(Composite camber)**

8.2.3 மிகை உயர்வு (SUPERELEVATION)

மையவிலக்கு விசையின் காரணமாக வாகனங்கள், சாலை வளைவுகளின் வெளிப்பகுதியிலிருந்து சரிந்துவிழ வாய்ப்பு இருக்கிறது. இந்த விளைவிலிருந்து மீள்வதற்காக சாலையின் வெளிவிளிம்பு, உள்விளிம்பைவிட சற்று உயரமாக அமைக்கப்படும். இதையே மிகை உயர்வு என்கிறோம். (படம் 8.3)



படம் 8.3 மிகை உயர்வு

மிகை உயர்வின் அளவை (e) கணக்கிட கீழ்க்கண்ட சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தலாம்.

$$e = \frac{V^2}{126R}$$

V = வாகனத்தின் வேகம் (கி.மீ. / மணி)
R =வளைவின் ஆரம் (மீ.)

8.2.3.1 மிகை உயர்வின் நன்மைகள் (Advantages)

i) கிடைவளைவுகளில் செல்லும் வேகமான வாகனங்களின் நிலைப்புத் தன்மையை அதிகரிக்கிறது.

ii) இது மையவிலக்கு விசையின் விளைவுகளை எதிர்விசை மூலம் சமன் செய்கிறது.

iii) மிகை உயர்வு அமைக்கப்பட்ட வளைவுகளில் வாகனங்கள் வேகத்தைக் குறைக்க வேண்டிய அவசியமில்லை.

iv) மழைநீர் எளிதில் வழிந்தோடுவதால், சாலையின் வெளிவிளிம்பில் பள்ளம் ஏற்பட வாய்ப்பு இல்லை.

v) வேகமாக செல்லும் வாகனங்கள் வழுக்கியோ அல்லது உருண்டோ விழுவதற்கான அபாயத்தைக் குறைக்கிறது.

8.2.4 சாலை சரிவு (ROAD GRADIENT)

சாலை அமைக்கும் திசையில் உள்ள சாலையின் உயர்வு (அ) தாழ்வு வீதத்தையே (rate of rise (or) fill) சாலை சரிவு என்கிறோம். சாலையின் நீளவாக்கில் இறுதிப் புள்ளிகளுக்கிடையே உள்ள உயர வேறுபாட்டிற்கும், அதன் கிடைமட்ட தொலைவிற்கும் உள்ள விகிதமே சாலை "சரிவு" (gradient) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

8.2.4.1 சாலை சரிவைப் பாதிக்கும் அம்சங்கள்

i) நிலத்தின் மேற்புற அமைப்பு
ii) போக்குவரத்தின் தன்மை
iii) அப்பகுதியின் மழைப்பொழிவு
iv) வடிகால் அமைப்பு
v) பாதுகாப்பு

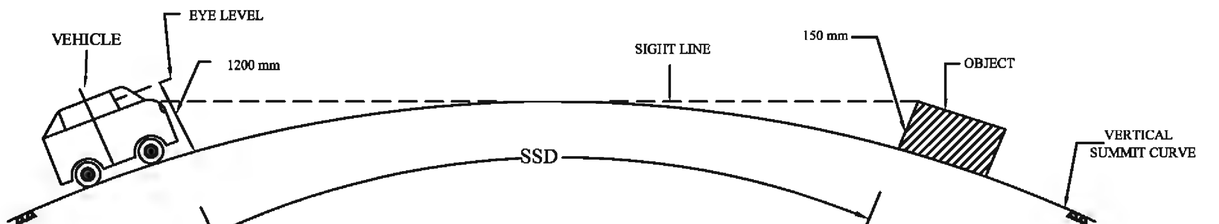
8.2.4.2 சாலை சரிவின் வகைகள்

i) பெரும சரிவு (Maximum gradient)
ii) சிறும சரிவு (Minimum gradient)
iii) சராசரி சரிவு (Average gradient)
iv) ஆளுமை சரிவு (Ruling gradient)
v) விதிவிலக்கு சரிவு (Exceptional gradient)
vi) மிதவை சரிவு (Floating gradient)

8.2.5 காட்சி தூரம் (Sight distance) (படம் 8.4)

சாலை விபத்தைத் தவிர்க்க, வாகன ஓட்டுநர் சாலையின் பரப்பில் எதிரில் உள்ள அபாயத்தை உணர்ந்து, செயல்படத் தேவையான சாலையின் மையக் கோட்டின் வழியாக அளக்கப்படும் தொலைவையே காட்சி தூரம் என்கிறோம்

வாகன ஓட்டுநர் மற்றும் நடந்து செல்பவரும் விபத்தைத் தவிர்ப்பது மட்டுமல்லாமல் இருவரும் சாலை விதிகளை பின்பற்ற போதுமான கால அவகாசம் (time) கொடுக்க கூடியதாக இந்ததூரம் இருக்க வேண்டும்.



படம் 8.4 நிறுத்தும் காட்சி தூரம்

8.2.5.1 காட்சி தூரத்தின் வகைகள்

1. குறுக்கீடு காட்சி தூரம் (Crossing sight distance)
2. கடவாத காட்சி தூரம் (Non-Passing sight distance)
3. கடப்பதற்குரிய காட்சி தூரம் (Passing sight distance)
4. பக்கவாட்டு காட்சி தூரம் (Lateral sight distance)

8.3 நெடுஞ்சாலை கட்டுமான பொருட்கள்

நெடுஞ்சாலை கட்டுமானத்திற்குத் தேவைப்படும் பொருட்களை கீழ்க்காணும் இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

1) திரளைகள்

2) பிணைப்புப் பொருட்கள் (உ–ம்) நிலக்கீல் பொருட்கள், சிமெண்ட்.

8.3.1 சாலைகளுக்கான திரளையின் வகைகள்

சாலைகளுக்கான திரளையை கீழ்க்கண்ட வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்.

i) நொறுக்கப்பட்ட பாறை கற்கள்

ii) திரளைகள்

iii) மணல்

iv) எரி உலை கசடு

8.3.2 நல்ல திரளைகளுக்கான த் தகுதிகள்

கீழ்க்கண்டவை ஒரு நல்ல சாலை திரளைகளுக்கான விரும்பப்படும் பண்புகள் (அ) தேவையானவை.

i) வலிமை (Strength)

ii) கடினத்தன்மை (Hardness)

iii) இயல்பு கட்டுறுதி (Toughness)

iv) உழைக்கும் தன்மை (Durability)

v) திரளையின் வடிவம் (Shape of aggregate)

vi) நிலக்கீலுடன் ஒட்டும் பண்பு (Adhesion with bitumen)

8.3.3 திரளைகளுக்கான சோதனைகள் (TESTS)

கீழ்க்கண்ட சோதனைகள் சாலை திரளை மாதிரியின் (sample) பண்புகளை உறுதி செய்து கொள்வதற்காக மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

1) நீர் உறிஞ்சும் சோதனை (Water adsorption test)

2) திரளை நொறுங்கும் திறன் சோதனை (Aggregate Crushing Test)

3) திரளை மோதுகைச் சோதனை (Aggregate Impact Test)

4) தேய்மானச் சோதனை (Attrition test)

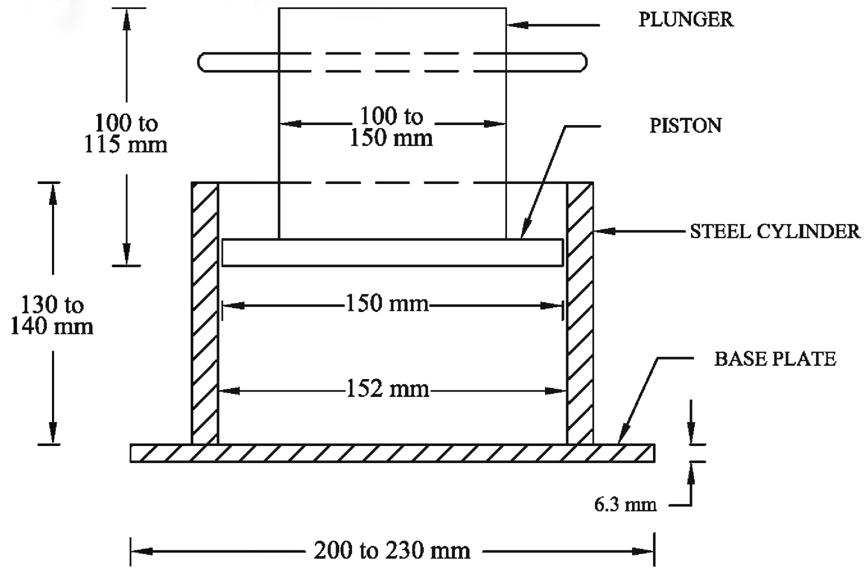
1. நீர் உறிஞ்சும் சோதனை (Water adsorption test)

2.5 செ.மீ. (அ) 3 செ.மீ. பக்க அளவுள்ள மூன்று (அல்லது) நான்கு கனச்சதுர கற்களை 72 மணி நேரம் (oven) மின் அடுப்பில் உலர வைக்க வேண்டும். அதன் எடையை குறித்துக் கொள்ள வேண்டும். அதனை W_1 என்க. பிறகு அந்த கற்களை 3 நாட்கள் நீரில் மூழ்கச் செய்ய வேண்டும். அந்த நீர் உப்பு மற்றும் கிருமிகள் அற்றதாக இருக்க வேண்டும். அந்த கால அவகாசத்திற்குப் பிறகு கற்களை எடுத்து துணியால் துடைக்க வேண்டும். அது எடையிடப்பட்டு அதனை W_2 எனக் கொள்ள வேண்டும். நீர் உறிஞ்சும் தன்மையைக் கீழ்க்கண்ட சூத்திரத்தின் மூலம் கணக்கிடலாம்.

$$\text{நீர் உறிஞ்சும் சதவீதம்} = \frac{W_2 - W_1}{W_1} \times 100\%$$

நல்ல திரளையின் நீர் உறிஞ்சும் சதவீதம் அதன் உலர்ந்த எடையில் 0.6% க்கு மிகக் கூடாது.

2. திரளை நொறுங்கும் திறன் சோதனை (AGGREGATE CRUSHING TEST) (படம் 8.5)



படம் 8.5 திரளை நொறுங்கும் திறன் சோதனை

12.5 மி.மீ. சல்லடையில் வெளியேறக் கூடியதாகவும், 10 மி.மீ. சல்லடையில் தேங்கக் கூடியதாகவும் உள்ள திரளைகளை மாதிரியாக (samples) இந்த சோதனைக்கு எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். அவை 1000 முதல் 1100°C வரை வெப்பப்படுத்தி குளிர வைக்கப்பட்டு எடையிடப்படுகிறது. அதனை (W_1) எனக் கொள்வோம். அந்த பொருட்கள் உருளையினுள் மூன்று சம அடுக்குகளாக நிரப்பப்பட்டு, ஒவ்வொரு அடுக்கும் 25 முறை கம்பியைப் பயன்படுத்தி குத்திவிட வேண்டும். திரளையின் மேல் பிளஞ்சரை வைத்து நிமிடத்திற்கு 4 டன் வீதம் சீராக விசையை அதிகரித்து 40 டன் வரை அமுக்குவிசையை இயந்திரத்தின் மூலம் செலுத்த வேண்டும். நொறுக்கப்பட்ட திரளையின் துகள்கள் 2.36 மி.மீ. அளவுள்ள இந்தியத் தரக்கட்டுப்பாட்டு சல்லடை மூலம் சலிக்கப்படுகிறது. இந்த சல்லடை வழியாக வெளியேற்றப்பட்ட துகள்கள் W_2 என எடையிடப்படுகிறது. திரளையின் நொறுங்கும் மதிப்பு கீழ்க்கண்ட சமன்பாட்டின் மூலம் பெறப்படுகிறது. (படம் 8.5)

$$\text{திரளையின் நொறுங்கும் திறன் மதிப்பு} = \frac{W_2}{W_1} \times 100$$

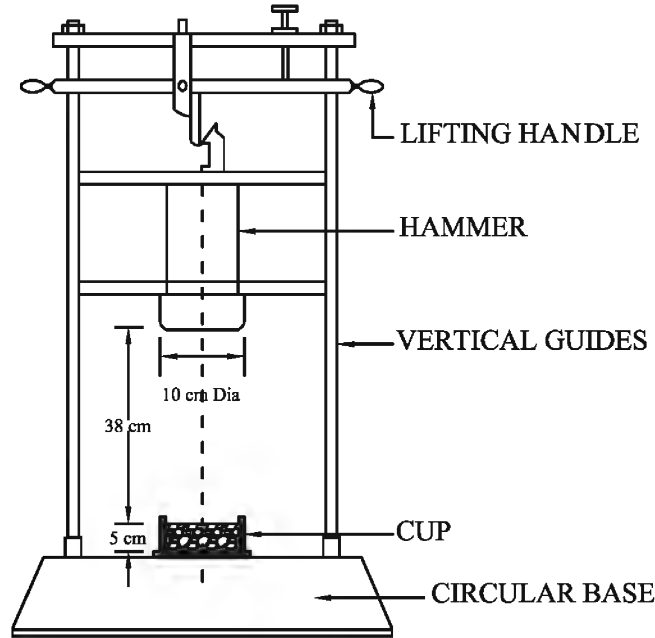
3. திரளைகளுக்கான மோதுகைச் சோதனை (Aggregate Impact Test)

இச் சோதனை திரளைகளின் மேல் "மோதுகைச் சோதனை இயந்திரத்தின்" மூலம் செய்யப்படுகிறது. (படம் 8.6)

இந்த இயந்திரம் தரையில் உறுதியாக பொருத்தப்பட்ட உலோகத்தாலான வட்ட வடிவமான அடிப்பகுதியைக் (base) கொண்டது.

ஒரு வட்ட வடிவமான இரும்பு கொள்கலன் (cup) ஒன்று அடித்தட்டுடன் (base plate) பிரித்தெடுக்கத்தக்க வகையில் (detachable) இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் உள்விட்டமும், ஆழமும் முறையே 10.2 செ.மீ., மற்றும் 5 செ.மீ. ஆகும்.

13.5 முதல் 14 கிலோ வரை எடையுள்ள உலோக சுத்தியல் (hammer) ஒன்று செங்குத்தான வழிகாட்டிக்கு இடையில் எளிதாக நகருமாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. அந்த கொள்கலனை இணைக்கும்போதும், எடுக்கும்போதும், அந்த சுத்தியலைத் தாங்கும் வகையில் சாவி (key) ஒன்று அமைக்கப்பட்டுள்ளது.



படம் 8.6 மோதுகைச் சோதனை

இச்சோதனை கீழ்க்கண்டவாறு செய்யப்படுகிறது.

1) இந்திய தரக்கட்டுப்பாட்டு சல்லடை 12.5 மி.மீ. ல் வெளியேறக்கூடியதும், 10 மி.மீ. சல்லடையில் தேங்கக் கூடியதுமான உடைக்கப்பட்ட சல்லிகள் சோதனைக்கு உட்படுத்தப்படுகிறது. அவை, 1000°C முதல் 1100°C வரை மின் அடுப்பின் (oven) மூலமாக சுமார் 4 மணிநேரம் வெப்பப்படுத்தப்பட்டு பின் குளிர்விக்கப்படுகிறது.

2) அந்த சல்லியின் மாதிரி (sample) கொள்கலனில் வைக்கப்பட்டு, அதன் மீது ஒரு சுத்தியல் 38 செ.மீ. உயரத்திலிருந்து 15 முறை விழ அனுமதிக்கப்படுகிறது. சுத்தியல் ஒவ்வொரு முறை விழும் கால அளவு 1 வினாடிக்குக் குறையாமல் இருக்க வேண்டும்.

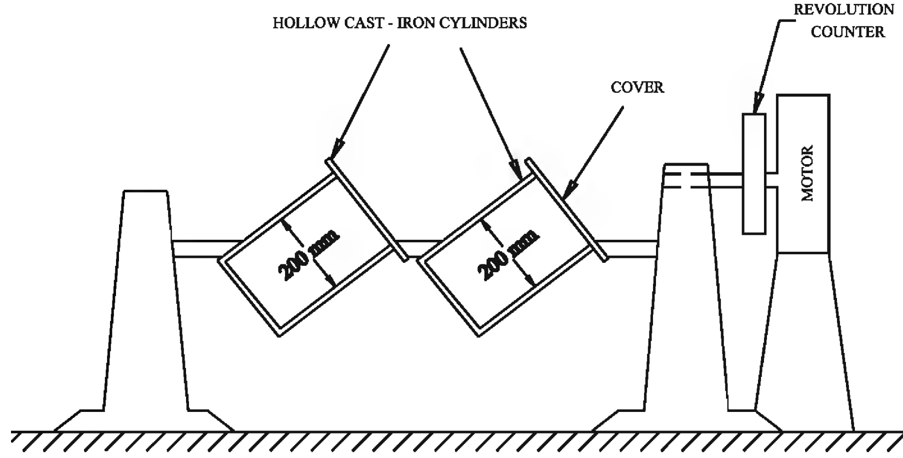
3) நொறுக்கப்பட்ட திரளைகள் கொள்கலனிலிருந்து எடுக்கப்பட்டு 2.36 மி.மீ. அளவுள்ள இந்திய தரக்கட்டுப்பாட்டு சல்லடை மூலம் சலிக்கப்படுகிறது. சல்லடை வழியாக கீழே விழும் பொருட்கள்சேகரிக்கப்பட்டு எடையிடப்படும். திரளையின் மோதுகை மதிப்பு கீழ்க்கண்ட சமன்பாட்டிலிருந்து பெறப்படுகிறது.

திரளைக்கான மோதுகை மதிப்பு = $\frac{W_2}{W_1} \times 100$

W_1= உலர்ந்த திரளையின் உண்மையான எடை

W_2= 2.36 மி.மீ. அளவுள்ள இந்திய தரக்கட்டுப்பாட்டு சல்லடையின் வழியாக வெளியேறிய பொருட்களின் எடை

4. தேய்மான சோதனை (Attrition test)



படம் 8.7 டேவல் தேய்மான சோதனை

இந்த சோதனை டேவல் தேய்மான சோதனை இயந்திரத்தால் செய்யப்படுகிறது. 200 மி.மீ. உள்விட்டமும் 300 மி.மீ. நீளமும், அதன் அச்சுடன் 30^o சாய்வுக் கோணத்தையும் கொண்ட இரண்டு வார்ப்பு இரும்பாலான உருளைகள் ஒரு தண்டுடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். 5 கி.கி. எடையுள்ள உலர்ந்த திரளைகள் (W_1) ஒவ்வொரு உருளையினுள்ளும் போடப்படும். 48 மி.மீ. விட்டமும் ஒவ்வொன்றும் 390 கிராமிலிருந்து 445 கிராம் வரை எடையுள்ள ஆறு இரும்பு குண்டுகள் ஆறு ஒவ்வொரு உருளையின் உள்ளே போடப்படும். அந்த உருளைகள் சராசரியாக நிமிடத்திற்கு 30 முதல் 33 சுற்றுகள் வேகத்தில் 10,000 சுற்றுகள் வரை சுற்றப்படும். உருளையிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட பொருட்கள் 1.7 மி.மீ. அளவுள்ள இந்தியத் தரக் கட்டுப்பாட்டு சல்லடையில் சலிக்கப்படும். சல்லடையில் தேங்கியுள்ள பொருட்கள் உலர வைக்கப்பட்டு எடையிடப்பட்டு, அது (W_2) எனப்படுகிறது. (படம் 8.7)

தேய்மான சதவீதம் கீழ்க்கண்ட சமன்பாட்டின் மூலம் கணக்கிடப்படுகிறது.

$$\text{தேய்மான சதவீதம்} = \left[\frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\right]$$

W_1 = கொடுக்கப்பட்ட மாதிரியின் உண்மையான எடை

W_2 = சல்லடையில் தேங்கி நின்ற பொருட்களின் எடை.

8.3.4 தாருக்கு உரிய (BITUMINOUS MATERIAL) பரிசோதனைகள்

கீழ்க்கண்டவைகள் தாருக்கு உரிய பரிசோதனைகள் ஆகும்.

1) ஒசிவுத் தன்மை சோதனை (Ductility test)

2) வெப்ப இழப்பு சோதனை (Loss on heat test)

3) மிதவை சோதனை (Float test)

4) ஊடுறுவும் தன்மை சோதனை (Penetration test)

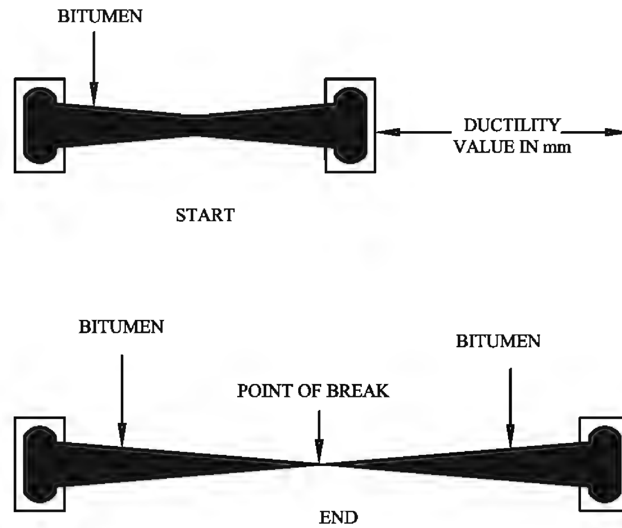
5) மென்மை தன்மை அறியும் சோதனை (Softening point test)

6) கரைதிறன் சோதனை (Solubility test)

7) ஒப்படர்த்தி சோதனை (Specific gravity test)

நாம் பொதுவாக மேற்கொள்ளும் முதல் இரண்டு சோதனைகளைப் பற்றி விரிவாகப் பார்ப்போம்.

1. ஒசிவுத் தன்மை சோதனை



படம் 8.8 ஒசிவுத் தன்மை சோதனை

கொடுக்கப்பட்ட மாதிரியிலிருந்து குறைந்தபட்ச அகலமுள்ள இடத்தில் 10 மி.மீ. x 10 மி.மீ. அளவுடையதாக தரமுடைய செய்கட்டி (briquette) அச்சில் வார்த்து எடுக்கப்படுகிறது. அந்த தரமுடைய செய்கட்டி தார் நூலாக வந்து அறுந்துவிழும் வரை இழுக்கப்படுகிறது. அந்த அதிகரிக்கும் நீளத்தை செ.மீ.ல் அளந்து அதையே ஒசிவுத்தன்மை மதிப்பு என்கிறோம். இந்த சோதனை 27° செ. ± 0.5° செ. வெப்பநிலையிலும், இழுக்கக் கூடிய வீதம் 50 மி.மீ. ± 2.5 மி.மீ./வினாடி அளவிலும் செய்யப்படும். (படம் 8.8)

திருப்திகரமான செயல்பாட்டிற்கு தாரின் ஒசிவுத்தன்மையின் மதிப்பு 50ஐ விட குறைவாக இருக்கக் கூடாது.

2. வெப்ப இழப்பு சோதனை (Loss of heat test)

i) தாரின் மாதிரி (sample) சுமாராக 50 கிராம் எடை எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும் (W_1).

ii) அதை 163^0 செ.ல் சிறப்பு அடுப்பில் (ஓவன்) 5 மணி நேரம் சூடு செய்யவேண்டும்.

iii) அந்த மாதிரியை வெளியே எடுக்கப்பட்டு மீண்டும் எடை காணவேண்டும் (W_2).

iv) சூடாக்கப்படுவதால் ஏற்படும் எடையிழப்பு ஆரம்ப மாதிரியின் அளவில் எவ்வளவு சதவீதம் என குறிப்பிடப்படுகிறது.

சூடாகுவதால் ஏற்படும் எடை இழப்பு விகிதம் = $\frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100$

தளம் போடுவதற்கான தார் சூடாக்கப்படும் போது ஏற்படும் எடை குறைவு 1 சதவீதத்திற்கு மேல் இருக்கக்கூடாது.

8.4 மண் நிலைப்படுத்துதல் மற்றும் சாலை கட்டுமானம்

மண்நிலைப்படுத்துதல் என்பது நீர் மற்றும் போக்குவரத்தால் மண்ணுக்கு ஏற்படும் எதிர் விளைவுகளை குறைத்து மண்ணின் வலிமை (அ) தாங்கு திறனை அதிகரிப்பது ஆகும்.

8.4.1 மண் நிலைப்படுத்துதலின் நோக்கம்

1) மண்ணின் நறுக்கு வலிமையை (Shear strength) அதிகரித்தல்

2) நீரினால் ஏற்படும் மென்மையாகும் தன்மையை எதிர்க்கும்படி செய்தல்

3) போக்குவரத்தினால் உருக்குலைவோ, வெடிப்புகளோ உண்டாகாமல் மண்ணின் இளகும் தன்மையை அதிகரித்தல்.

4) மண்ணில் நீர் அதிகமாவதாலோ, குறைவதாலோ ஏற்படும் மண்ணின் குண மாறுபாட்டைத் தவிர்த்தல்.

5) போக்குவரத்துத் தேவைக்கேற்ப மண்ணின் வேதியியல் பண்புகளை மாற்றுதல்.

6) நீரினால் மண்ணில் ஏற்படும் சுருங்கி விரியும் தன்மையை குறைத்தல்,

7) மண்ணின் அமுக்க வலிமையை (Compressive strength) ஈரப்பதத்தைப் பொறுத்து மாறாமல் அதிகரித்தல்.

8.4.2 மண் நிலைப்படுத்துதலின் முறைகள் (METHODS OF SOIL STABILIZATION)

கீழே கொடுக்கப்பட்டவை மண் நிலைப்படுத்துதலில் உள்ள பல்வேறு முறைகளாகும்.

1) தார் பொருள்களால் நிலைப்படுத்துதல் (Bituminous stabilization)

2) சிமெண்டால் நிலைப்படுத்துதல் (Cement stabilization)

3) வேதியியல் முறையால் நிலைப்படுத்துதல் (Chemical stabilization)

4) கலப்பு முறையில் நிலைப்படுத்துதல் (Complex stabilization)

5) மின் சக்தியால் நிலைப்படுத்துதல் (Electrical stabilization)

6) நிரப்புதல் முறையில் நிலைப்படுத்துதல் (Grouting stabilization)

7) சுண்ணாம்பால் நிலைப்படுத்துதல் (Lime stabilization)

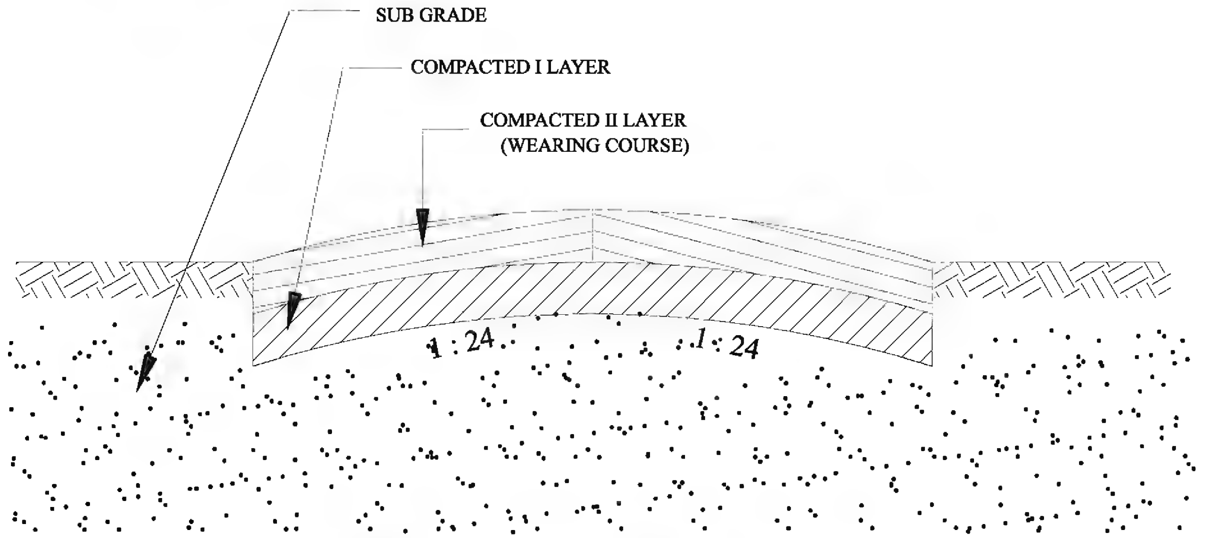
8) இயந்திர முறையில் நிலைப்படுத்துதல் (Mechanical stabilization)

9) வெப்ப சக்தியால் நிலைப்படுத்துதல் (Thermal stabilization)

8.4.3 மண் சாலைகள் (EARTH ROADS)

சாலை போடும் இடத்திலேயே இயற்கையாகக் கிடைக்கும் மண்ணைக் கொண்டு இச்சாலை அமைக்கப்படுவதால் இதன் கட்டுமான செலவு குறைவானது. இது மிகவும் பாரம் குறைவான போக்குவரத்திற்கு ஏற்றது. (படம் 8.9)

8.4.3.1 மண்சாலை கட்டுமானம்



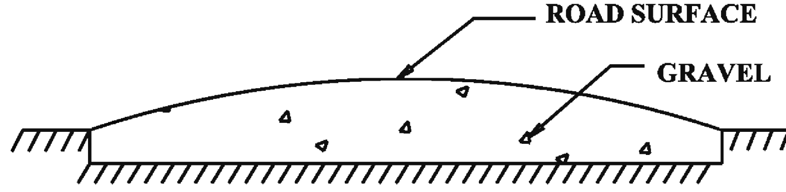
படம் 8.9 மண்சாலை கட்டுமானத்தின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

1) சாலையின் செங்குத்து அமைப்பை (Vertical Profile) அறிவதற்காக மையக்கோடு அமைக்கப்பட்டபின் அடையாள முளைக்குச்சிகள் நடப்படுகின்றன.
2) தாவரங்களை அப்புறப்படுத்துவதன் மூலம் நிலப்பரப்பு சுத்தம் செய்யப்படுகிறது.
3) கீழ் அடித்தளம் (Sub-Grade) தயார் செய்யப்பட்டு, போதுமான மேல்வாட்ட வளைவு (camber) (1ல் 24) மற்றும் நீள் வாட்ட சரிவு (Gradient) அமைக்கப்படுகிறது.
4) கீழ் அடித்தளம் உருளையை உருட்டுவதன் மூலம் நன்றாக இறுகச் செய்யப்படுகிறது.
5) 10 செ.மீ. தடிமனுள்ள தரப்படுத்தப்பட்ட மண் அடுக்காக சமமாக தூவப்பட்டு உகந்த ஈரப்பதத்துடன் உருளைகளால் உருட்டப்படுகிறது.
6) தேவைப்பட்டால் 10 செ.மீ. தடிமனுள்ள மற்றொரு மண் அடுக்கும் பரப்பப்பட்டு தேய்மானக்காப்பு அடுக்காக முறையாக உருட்டப்படுகிறது.
7) போக்குவரத்தை அனுமதிக்காமல் சாலையின்மேற்பரப்பில் 4 (அ) 5 நாட்களுக்கு நீர் விடப்பட்டு பதனப்படுத்தப்படுகிறது (Curing).
8) போக்குவரத்தை அனுமதிப்பதற்கு முன் 5 முதல் 10 நாட்களுக்கு இறுகச் செய்யப்பட்ட மண் சாலை உலர அனுமதிக்கப்படுகிறது.

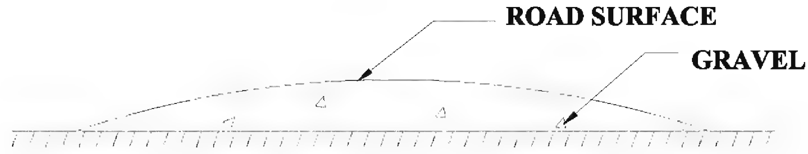
8.4.3.2 மண் சாலை பராமரிப்பு

சாலை பயன்பாட்டில் இருப்பதற்கு முறையான மற்றும் நிலையான பராமரிப்பு தேவை. எனவே, சாலைக்குழி மற்றும் சக்கரச் சுவடுகளை சரியான இடைவெளிகளில் (Periodic) பழுதுபார்ப்பது அவசியமாகிறது. சாலைக்குழிகளும் சக்கர சுவடுகளும் மண்ணால் நிரப்பப்பட்டு கை திமிசு மூலம் இறுகச் செய்யப்படுகிறது. மண் சாலையின் ஆயுட்காலமும், வேலைத்திறனும், சாலைகளின் பக்கவாட்டில் அமைந்த வடிகால்கள் முறையாக பராமரிக்கப்படுவதை பொருத்து அமைக்கிறது.

8.4.4 கப்பி சாலைகள் (GRAVEL ROADS)



படம் 8.10. பள்ளத்தில் பரப்பும் முறை கட்டுமான முறை



படம் 8.11. சிறகுமுனை வடிவில் பரப்பும் கட்டுமான முறை

அதிகமான போக்குவரத்தைத் தாங்குவதால் மண்சாலைகளை விட கப்பிச் சாலைகள் சிறந்தவையாகக்கருதப்படுகின்றன. நன்கு தரப்படுத்தப்பட்ட ஆற்றுப் படுகைகளில் கிடைக்கும் திரளைகள் அல்லது உடைந்த கற்கள் போன்றவற்றை பயன்படுத்தி கப்பிச் சாலைகள் அமைக்கப்படுகின்றன.

8.4.4.1 கப்பிச்சாலையின் கட்டுமான முறைகள்

1) பள்ளத்தில் பரப்பும் முறை (படம் 8.10)

2) சிறகுமுனை வடிவில் பரப்பும் முறை. (படம் 8.11)

பள்ளத்தில் பரப்பும் முறையில் கீழ் அடித்தளமானது (Sub-grade) ஆழமில்லா பள்ளம் தோண்டி அமைக்கப்படுகிறது. சிறகுமுனை வடிவப் பரப்பும் முறையில் பள்ளம் தோண்டாமல் ஏற்கனவே உள்ள அடித்தளத்தின் மீது திரளைகள் பரப்பப்படுகிறது.

8.4.4.2 கப்பிச்சாலை கட்டுமானம்

1) கீழ் அடித்தளம் (sub-grade) போதுமான சரிவு (gradient) மற்றும் மேல்வாட்ட வளைவுடன் (camber) அமைக்கப்பட்டு இறுகச் செய்யப்படுகிறது.

2) இவ்வாறு தயாரிக்கப்பட்ட கீழ் அடித்தளத்தின் மீது திரளை, மண் மற்றும் மணல் கலந்த கலவை தேவையான தடிமனுக்குப் பரப்பப்படுகிறது.

3) கப்பிச் சாலைகள் பொதுவாக 200 மி.மீ. தடிமனுக்கு இரண்டு அடுக்குகளாகப் போடப்படுகிறது. ஒவ்வொரு இறுகச் செய்யப்பட்ட அடுக்கும் 100 மி.மீ. கனமுடையது.

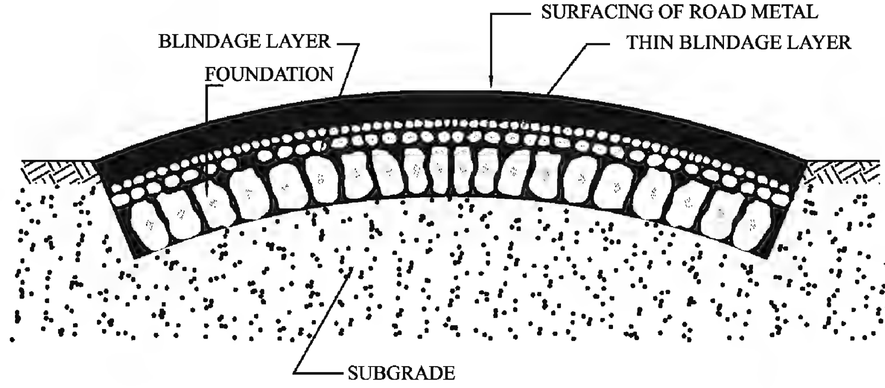
4) திரளை அடுக்கு சம பரப்புள்ள குறைந்த எடை உருளையினால் சாலையின் விளிம்பிலிருந்து ஆரம்பித்து படிப்படியாக மையம் வரை உருட்டப்படுகிறது.

5) உருட்டப்படும் போது, போதுமான சரிவு மற்றும் மேல்வாட்ட வளைவு பராமரிக்கப்பட்டு உருளையின் கீழ் திரளை நொறுங்காமல் உருட்டப்படுவதில் போதுமான கவனம் செலுத்தப்படுகிறது.

6) மேல்வாட்ட வளைவு குறிப்பிட்ட இடைவெளிகளில் சோதிக்கப்பட்டு, தேவை ஏற்படின் சரி செய்யப்பட வேண்டும்.

7) சாலையை போக்குவரத்திற்கு திறந்துவிடுவதற்கு முன் 5 மி.மீ. முதல் 10 மி.மீ. தடிமன் வரை மணல் தூவப்பட வேண்டும்.

8.4.5 நீர்ப்பிணை மெக்காடம் சாலைக் கட்டுமானம்



படம் 8.12. நீர்ப்பிணை மெக்காடம் சாலை குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

நீர்ப்பிணை மெக்காடம் சாலை கீழ்க்கண்டக் கட்டுமானம் நிலைகளைக் கொண்டது. (படம் 8.12)

1) கீழ் அடித்தளம் (sub-grade)
2) கீழ்த்தளம் (sub-base)
3) அடித்தளம் (Base)
4) தேய்மானக்காப்பு அடுக்கு (wearing course)
5) தோள் பகுதிகள் அமைத்தல்
6) போக்குவரத்திற்கு திறந்துவிடுதல்.

1. கீழ் அடித்தளம் (sub-grade)

கீழ் அடித்தளம் தேவையான சரிவு (Slope) மற்றும் மேல்வாட்ட வளைவுடன் (camber) அமைக்கப்படும். ஏற்கனவே உள்ள சாலையில் பள்ளங்களும், குழிகளும் நிரப்பப்பட்டு அலை போன்ற பரப்பு சுரண்டி சமப்படுத்தப்படுகிறது. நல்ல மண், தோள் பகுதிகளின் (Shoulders) கட்டுமானத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2. கீழ்த்தளம் (sub-base)

தேவை ஏற்பட்டால் மட்டுமே கீழ்த்தளம் அமைக்கப்படுகிறது. அருகாமையில் கிடைக்கும் நுண்ணியப் பொருட்களைக் கொண்டு இது அமைக்கப்படுகிறது. கீழ்த்தளப் பொருட்கள் சாலையின் அமைப்பான்மை அகலம் (formation width) முழுமைக்கும் பரப்பப்பட்டு, மேல்வாட்ட வளைவு அமைப்புடன் உருட்டப்பட வேண்டும்.

3. அடித்தளம் (அ) அஸ்திவார அடுக்கு

12 மி.மீ. முதல் 18 மி.மீ. அளவுள்ள பெரும் திரளைகள் (அ) உடைந்த கற்கள் முடிந்தவரை இடைவெளிகள் இல்லாதவாறு கைகளினால் பரப்பப்படுகிறது. அதன் பரப்பு 10 டன் எடையுள்ள உருளையில் உருட்டப்படுகிறது. உருளை சாலையின் நீளவாக்கில் விளிம்பில் இருந்து மையம் வரை உருட்டப்படுகிறது. தொடர்ச்சியாக உருட்டும்போது, அதன் முந்தைய பகுதியில் சிறு அகலத்தையும் சேர்த்து உருட்டுவதால், பலமில்லாத பகுதிகள் உருவாவதை தவிர்க்க முடியும்.

4. தேய்மானக்காப்பு அடுக்கு

இது ஒன்று (அ) இரண்டு அடுக்குகளாகவும், ஒவ்வொரு அடுக்கும் 15 செ.மீ.க்கு மிகாமலும், மொத்தத் தடிமனின் தேவைக்கேற்றவாறும் அமைக்கப்படுகிறது.

அ. திரளைகளை பரப்புதல்

முதலில் தயாரிக்கப்பட்ட பரப்பின்மீது போதுமான தடிமனுக்குத் திரளைகள் பரப்பப்படுகிறது. பிறகு தேவைப்படும் சரிவு (gradient) மேல்வாட்டவளைவுக்கு (camber) ஏற்றால்போல் கைகளால் நிரப்பப்படுகிறது.

ஆ. உலர்நிலையில் உருட்டுதல்

8 டன் எடையுள்ள உருளையால் திரளைகள் சாலையின் நீளவாக்கில் விளிம்பிலிருந்து மையம் வரை உருட்டப்படுகிறது. இந்த உலர்நிலை உருட்டுதல் திரளைகளுக்கிடையில் பிணைப்பை கொடுக்கிறது.

இ. கற்புழுதி தூவுதல் மற்றும் ஈரநிலையில் உருட்டுதல்

கற்புழுதியினை சீராகப்பரப்ப வேண்டும். பின்பு சாலை பரப்பு அதிக அளவு நீர் தெளிக்கப்பட்டு உருட்டப்படுகிறது. துடப்பத்தைக் கொண்டு பெருக்கி இடைவெளியில் கற்துண்டுகள் நிரப்பப்படுகிறது. கூடுதலாக கற்புழுதியினை தூவி உருட்டுவதன் மூலம் சொரசொரப்பான திரளைகள் நல்ல பிணைப்பையும், திடமான நிலையையும் பெறும்.

ஈ. மேலடுக்குலிடுதல், நீர்விடுதல் மற்றும் உருட்டுதல்

அடுத்த நாள் இறுதி அடுக்காக மணல் கலந்த களிமண்ணுடன் மூரம் (moorum) மற்றும் 75% மணல் 5 மி.மீ. தடிமனுக்குப் பரப்பப்படுகிறது. இந்த பரப்பு அதிகமான நீரைக் கொண்டு ஈரப்படுத்தப்படுவதால், மேற்கூறிய பொருட்கள் கற்களுடன் நன்றாகப் பிணைக்கப்படுகிறது. பின்னர் இந்தப் பரப்பின்மீது நீர் தெளித்து உருட்டப்படுவதால், உருளையின் சக்கரங்களில் பிணைப்புப் பொருள்கள் ஒட்டிக்கொள்வது தவிர்க்கப்படுகிறது.

உ. ஈரப்பதப்படுத்துல்

சாலைபரப்பு 7 முதல் 9 நாட்கள் வரை ஈரமாக வைக்கப்பட்டு பதப்படுத்தப்படுகிறது.

5. தோள் பகுதி அமைத்தல்

வழக்கமாக சாலையின் மண் தோள்பகுதிகள் வெளிப்புறச் சரிவுடன் அமைக்கப்படுகிறது. இவை நடைபாதையின் (Kerbs) இருபுறமும் சாலையின் மேல்மட்டம் வரை மண்ணை நிரப்பி அமைக்கப்படுகிறது.

6. போக்குவரத்திற்கு திறந்துவிடுதல்

சாலையைப் பதப்படுத்திய பிறகு போக்குவரத்திற்கு திறந்து விடப்படுகிறது.

8.4.5.1 நீர்ப்பிணை மெக்காடம் சாலையின் குறைபாடுகள்

i) மழைநீரால் மேற்பரப்பு பிணைப்பு மண் அரித்துச் செல்லப்படுவதால், குழிகள் மற்றும் சக்கர சுவடுகள் (ruts) ஏற்படும்.

ii) அதிக தட்ப வெப்ப நிலையின் மாறுபாட்டால், சாலைப் பொருட்கள் துண்டு துண்டுகளாக உடையலாம்.

iii) அதிக போக்குவரத்தால் சாலையில் சேதம் ஏற்படும்.

iv) சக்கரத்தின் எடையால் மிக அதிகமான இழுவிசைத் தகைவு (tensile stress) சாலையின் மேற்பரப்பில் உண்டாகும்.

v) வேகமாகச் செல்லும் காற்றடைக்கப்பட்ட வாகனச் சக்கரத்தால் சாலையின் பரப்பு திரளைகள் பிணைப்பை விட்டு விலகும்.

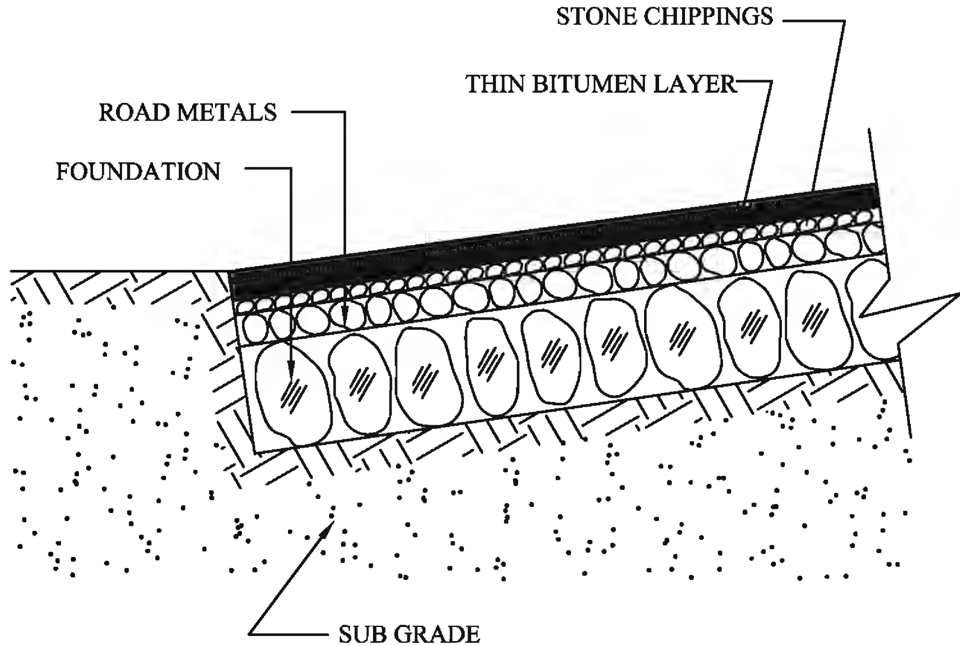
vi) வாகனங்களின் இரும்புச் சக்கரத்தால் தேய்மானம் மற்றும் மோதல் காரணமாக திரளைகள் நொறுங்கலாம்.

vii) உடைந்து பொடியாக்கப்பட்ட திரளைப் பொருட்கள் வேகமாகச் செல்லும் வாகனங்களாலும், வீசும் காற்றாலும் பறக்கும்.

8.4.6 தார்ச் சாலை (BITUMINOUS ROADS) அமைத்தல்

தார்ச் சாலைக் கட்டுமானத்தில் நிறைய தொழில் நுட்ப முறைகள் இருக்கின்றன. இங்கு நாம் ஒரே படலமாக மேற்பரப்பைப் பதப்படுத்தும் முறையினைக் காண்போம். (படம் 8.13)

ஒரே படலமாக மேற்பரப்பைப் பதப்படுத்தும் முறை



படம் 8.13. ஒரே படலமாக மேற்பரப்பைப் பதப்படுத்தும் முறை குறுக்குவெட்டுத் தோற்றம்

ஒரேபடலமாக மேற்பரப்பைப் பதப்படுத்துவதன் கட்டுமான முறைகள் பின்வருமாறு :

1. சாலை மேற்பரப்பைத் தயார் செய்தல்

முதலில் பள்ளங்கள், குழிகள், சக்கரச் சுவடுகள் ஆகியவற்றை நீக்கிவிட்டு, சாலையின் மேற்பரப்பிற்குத் தேவையான வடிவம் மற்றும் பக்கச்சரிவு (camber) கொடுத்து தயார் செய்யப்படுகிறது. இது தூசு (அ) துரும்புகள் இன்றி இருக்க வேண்டும். ஏற்கனவே உள்ள அடித்தளம் உறுதிபடுத்தப்பட்ட மண் (அ) நுண்துளைகளுள்ள கற்களால் ஆக்கப்பட்டிருந்தால், முதன்மை அடுக்கு அவசியமாகிறது.

2. தார் (Bitumen) பிரயோகித்தல்

தயாரிக்கப்பட்ட மேற்பரப்பின் மீது, தேவையான வெப்பநிலையில் சூடாக்கப்பட்ட தாரினை குறிப்பிட்ட வீதத்தில் இடப்படுகிறது. தாரினை சீராகவும், இடைவெளி அதிகம் இல்லாமலும் இடப்படுகிறது.

3. சிறு கற்துகள்களை பரப்புதல்

சிறு கற்துகள்கள் (Stone chippings) சுத்தமாக, கடினமாக, நீடித்து உழைக்கக் கூடிய மற்றும் கன (cubical) வடிவமுடையதாக உள்ளதை சாலைபரப்புப் பொருளாகப் பயன்படுத்துகிறோம். தாரினை குறிப்பிட்ட வீதத்தில் தெளித்தவுடன் சிறுகற்துகள்களை பரப்ப வேண்டும். சிறுகற்கள் ஒரே இடத்தில் குவியலாக இல்லாமல் எல்லா இடத்திலும் சமமாக பரப்பப்பட வேண்டும்.

4. உருட்டுதல் (Rolling)

நடுத்தர எடையைக் கொண்ட உருளையை வழக்கமான பாதுகாப்புடன் தாரினில் சிறுகற்கள் நன்கு அழுந்த பதியும்படி உருட்ட வேண்டும். உருளை இயங்கும்போது எந்த ஒரு சிறுகற்களும் இடம் பெயராமல் இருப்பதைக் கொண்டு இதனை நாம் அறியலாம்.

5. நிறைவு செய்தல்

மேற்பரப்பு சுத்தம் செய்யப்பட்டு, குறுக்குவெட்டு அளவுகள் சரிபார்க்கப்படும். 1 மீ. நீளத்திற்கு, தடிமனில் 2 மி.மீ. வேறுபாடு வரை அனுமதிக்கப்படுகிறது. 24 மணி நேரத்திற்குப் பின் இப்புதிய சாலையில் போக்குவரத்தினை அனுமதிக்கலாம்.

8.4.7 கற்காரைச் சாலைகள் (CONCRETE ROADS)

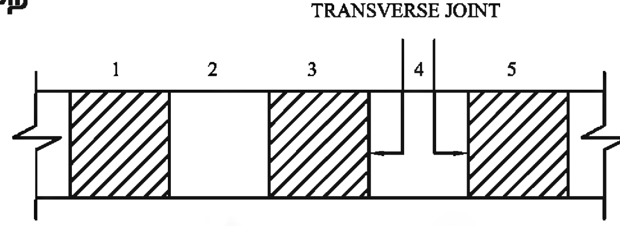
மற்ற சாலை மேற்பரப்பைவிட கற்காரை சாலை மேற்பரப்பு சிறப்பானது. பைஞ்சுதை கற்காரை சாலை திடமான (rigid) பரப்பை உண்டாக்குகிறது.

8.4.7.1 கற்காரை சாலை அமைக்கும் முறைகள்

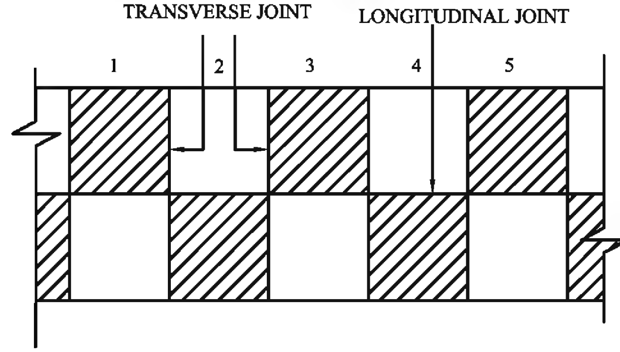
i) மாற்றுப்பாத்தி முறை

ii) தொடர் பாத்தி முறை

i. மாற்றுப்பாத்தி முறை



படம் 8.14. ஒரு வழிப்பாதை குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்



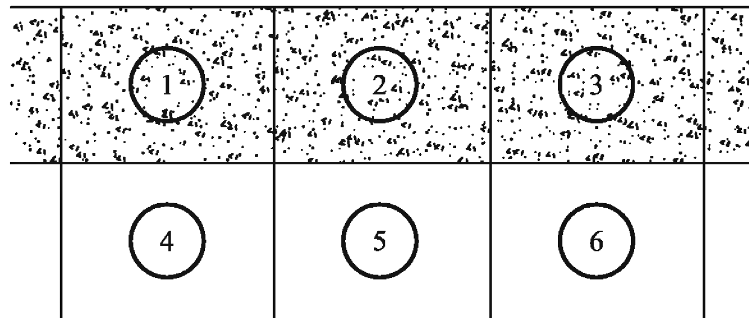
படம் 8.15. இரு வழிப்பாதை குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

இந்த முறையில், சாலை ஒரு வழிப்பாதை (single lane) ஆக இருந்தால் 6 மீ. முதல் 8 மீ. வரை பொருத்தமான பாத்திகளாக (bays) பிரிக்கப்பட்டு படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு (படம் 8.14), கட்டுமான வேலைகள் ஒரு பாத்தி விட்டு ஒரு பாத்தியாகச் செய்யப்படுகிறது.

சாலை இரு வழிப்பாதையாக இருந்தால், படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு (படம் 8.15) ஒரு வழிப்பாதையில் ஒற்றைஎண் பாத்திகளும், மற்றொரு வழிப் பாதையில் இரட்டை எண் பாத்திகளும் செய்து முடிக்கப்படும்.

சுமார் ஒரு வாரம் அல்லது அதற்குப்பின் முதலில் முடிக்கப்பட்ட பாத்திகளைத் தவிர மீதமுள்ள பாத்திகளின் வேலை துவங்கப்படும்.

ii. தொடர் பாத்தி முறை



படம் 8.16. தொடர் பாத்தி முறை

இந்த முறையில் எல்லா பாத்திகளும் (bays) 1, 2 மற்றும் 3 என தொடர்ச்சியாக எந்த ஒரு இடைவெளியும் இல்லாமல் போடப்படும். அந்த நாளின் இறுதியில் படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு (படம் 8.16) கட்டுமான இணைப்புகள் கொடுக்கப்படும்.

8.4.7.2 கற்காரை சாலையின் கட்டுமான முறை

கட்டுமான நிலைகள் (Stages of construction)

1) கீழ் அடுக்கு தயார் செய்தல் (Subgrade preparation)
2) அடித்தளம் தயார் செய்தல் (Base course preparation)
3) உரு தரும் சட்டங்களை அமைத்தல் (Formwork)
4) தயார் செய்யப்பட்ட பரப்பை நனைத்தல் (Watering the prepared base)
5) கற்காரையை கலக்குதல், கொட்டுதல் மற்றும் பரப்புதல் (Mixing, placing and spreading of concrete)
6) கெட்டிப்பு செய்தல் மற்றும் ஒழுங்குபடுத்துதல் (Compaction and floating)
7) வார் கொண்டு இழுத்தல் (Belting)
8) தளம் சீராக்கல் (Brooming)
9) நிறைவு செய்யப்பட்ட பரப்பை சரிபார்த்தல் (Checking the finished surface)
10) பதனப்படுத்தல் (curing)
11) இணைப்புகளையும், விளிம்புகளையும் நிரப்புதல் (Filling joints and edging)

1. கீழ் அடுக்கு தயார் செய்தல்

கீழ் அடுக்கானது முறையாக கெட்டிப்பு செய்யப்பட்டு, போதுமான சரிவு (slope) மற்றும் மேல்வாட்ட வளைவு (camber) கொண்டு வரப்படுகிறது. சாலையின் மையக் கோட்டிற்குச் செங்குத்தாக வைக்கப்படும் அளவுச் சட்டம் (template) மூலம் மேற்பரப்பு சரிபார்க்கப்படுகிறது. சாலையின் மேற்பரப்பு சரியான அமைப்புக்கு கொண்டு வரப்படுகிறது.

2. அடித்தளம் தயார் செய்தல்

கீழ் அடுக்கின் மீது தேவை ஏற்பட்டால், அடித்தளம் (அ) அஸ்திவார அடுக்கு அமைப்படுகிறது. இது மட்டப்படுத்தப்பட்ட, வழவழப்பான மற்றும் சீரான தாங்கியைத் தருகிறது. இந்த அடித்தளமானது நீர்ப்பிணை மெக்கடமாகவோ (அ) உறுதிப்படுத்தப்பட்ட பரப்பாகவோ இருக்கலாம்.

3. உரு தரும் சட்டங்களை அமைத்தல்

அடித்தளம் அமைத்த பிறகு, சரியான சரிவு, மேல்வாட்ட வளைவு மற்றும் திசையில் கற்காரை தளம் அமைப்பதற்கேற்ப உருதரும் சட்டங்கள் அமைக்கப்படும். இது இரும்பு (அ) மரத்தாலான விளிம்புகளைக் கொண்டிருக்கும். சட்டங்களின் தடிமன் கற்காரையின் தடிமனுக்குச் சமமாகவும், சாலையின் நீளத்திற்குத் திடமான தாங்கலைக் கொண்டதாகவும் இருக்கும். சட்டம் பொருத்துவதற்கு முன் சுத்தம் செய்யப்பட வேண்டும். பொருத்தியபிறகு நன்கு எண்ணெயிடப்பட்டு, கற்காரை போடும்முன் மையக்கோடு, சரிவு ஆகியவை சரிபார்க்கப்பட வேண்டும்.

4. தயார் செய்யப்பட்ட அடித்தளத்தை நனைத்தல்

கீழ் அடித்தளம் (அ) அடித்தளத்தின் மீது போடப்படும் கற்காரையில் உள்ள நீர் உறிஞ்சப்படமால் இருக்க அது நனைக்கப்படுகிறது. உரு தரும் சட்டங்களை அமைத்த பிறகு கீழ் அடித்தளம் அல்லது அடித்தளத்தின் மீது உடனே உறிஞ்சும் அளவு நீரைத் தெளிக்க வேண்டும். பரப்பின் மேல் நீர் நிற்க அனுமதிக்கக் கூடாது. அடித்தளம் பரப்பு கற்காரை போடுவதற்குமுன் 12 மணி நேரம் ஈரமாக வைக்கப்பட வேண்டும்.

5. கற்காரையை கலக்குதல், கொட்டுதல் மற்றும் பரப்புதல்

கற்காரையின் மூலப்பொருட்களை சரியான வீதத்தில், சரியான நீர் சிமெண்ட் வீதத்துடன் கற்காரை கலக்கியின் மூலம் கலந்து கொள்ள வேண்டும். கற்காரை, உரு தரும் சட்டங்களுக்கு இடையில் அதன் முழு அகலத்திற்கும் 5 செ.மீ. தடிமனுக்கு மிகாமல் நீளவாக்கில் கொட்ட வேண்டும். கற்காரையின் மேல் அடுக்கு சரியான குறுக்குவெட்டு அளவில் (Actual profile) அமைக்கவேண்டும். தேவையான, குறுக்கு மற்றும் நீள இணைப்புகள் அமைக்க வேண்டும்.

6. கெட்டிப்பு செய்தல் மற்றும் ஒழுங்குபடுத்துதல்

கற்காரையை அழுத்தி கெட்டிப்பு செய்ய கைத்திமிசு அல்லது இயந்திர அதிரிகளையோ பயன்படுத்தலாம். பரப்பு நீளவாக்கில்தான் கெட்டிப்பு செய்ய வேண்டும். பிறகு, மேற்பரப்பு சீரானதாக, மேடுபள்ளங்கள் அற்றதாக இருக்க மணியாச்சி கட்டை (hand float) மூலம் நிறைவு செய்ய வேண்டும்.

7. வார் கொண்டு இழுத்தல்

மேற்பரப்பை நிறைவு செய்வதற்காக வார் கொண்டு இழுக்கப்படுகிறது. 15 முதல் 30 செ.மீ. அகலமுள்ள இரு முனைகளிலும் கைப்பிடி உள்ள கேன்வாஸ் அல்லது இரப்பரை பயன்படுத்தி செய்யப்படுகிறது. இதனை இரு மனிதர்களால் குறுக்குவாக்கில் (Cross-wise) பிடிக்கப்பட்டு நீளவாக்கில் இழுத்துச் செல்லப்படும்.

8. தளம் சீராக்கல்

சொரசொரப்பான பரப்பு தேவைப்படும் பட்சத்தில் தளம் சீராக்கப்படுகிறது. சாலையின் ஒரு விளிம்பிலிருந்து மற்றொரு விளிம்பிற்கு மையக்கோட்டின் குறுக்காக வாரப்படுகிறது. இது வார் கொண்டு இழுத்தபின் கற்காரை லேசாக இறுக ஆரம்பித்த பிறகு செய்யப்படுகிறது.

9. நிறைவு செய்யப்பட்ட பரப்பை சரிபார்த்தல்

சாலை பரப்பானது தேவைப்படும் சரிவு மற்றும் மேல்வாட்ட வளைவு சீராக உள்ளதா என சோதிக்கப்படுகிறது. 3 மீ. நீளமுள்ள மட்டப்பலகை மூலம் அவ்வப்போது சரிபார்க்கப்பட வேண்டும். 1 மீ. நீளத்திற்கு 2 மி.மீ.க்கு மேல் வித்தியாசம் இருந்தால் சரி செய்யப்பட வேண்டும்.

10. பதனப்படுத்துதல் (curing)

இது கற்காரை கடினமாவதற்காகச் செய்யப்படுகிறது. மேற்பரப்பின் வேலை முடிந்த ஒன்றரை (அ) இரண்டு மணி நேரத்திற்கு பின், உலருவதைத் தவிர்க்க ஈரப்படுத்தப்படுகிறது. அடுத்த நாள் ஏதாவது வழக்கமாக பயன்படுத்தப்படும் முறை மூலம் பதனப்படுத்த வேண்டும்.

பதனப்படுத்துதல் முறைகள் கீழ்க்கண்டவாறு

அ) நனைந்த சாக்கு பைகள் பயன்படுத்துதல்

ஆ) பாத்திக் கட்டி நீர் நிற்க வைத்தல்

இ) நனைந்த மணல் (அ) மண் மூலம் மூடுதல்

ஈ) ஒரு நாளைக்கு நனைந்த சாக்குப் பைகள் மற்றும் தொடர்ச்சியாக கால்சியம் குளோரைடு பயன்படுத்தல்.

உ) நீராவியால் பதனப்படுத்துதல் மற்றும் பெயிண்டிங்.

11. இணைப்புகளையும், விளிம்புகளையும் நிரப்புதல்

எல்லா இணைப்புகளையும், பொருத்தமான பொருட்களைப் பயன்படுத்தி முறையாக நிரப்பி சாலை பரப்பு நிறைவு செய்யப்படுகிறது.

கற்காரை தளம் வேலை நிறைவு பெற்றபின், போக்குவரத்தை அனுமதிக்க முன் செங்கல் விளிம்புகள் (அ) நீர்ப்பிணை மெக்கடம் தளம் சாலை விளிம்பைப் பாதுகாக்கும் பொருட்டு அமைக்கப்படுகிறது. செங்கல் விளிம்பாக இருந்தால், செங்கல் விளிம்பின் மேற்புறம் வரை சாலை தோள்களின் மீது மண் கொட்டப்படுகிறது.

8.4.7.3 கற்காரை சாலையின் அனுகூலங்கள் (Merits of Concrete Roads)

கற்காரைச் சாலையின் அனுகூலங்கள் கீழ்க்கண்டவாறு பட்டியலிடப்படுகிறது.

1) குறைந்த பராமரிப்புச் செலவு

2) தூசியற்ற, வழவழப்பான மற்றும் வழுக்காத மேற்பரப்பு.

3) எந்தவிதமான கீழ் அடித்தளத்தின் மீதும் அமைக்கலாம்.

4) தேவைப்பட்டால், சுலபமாக கற்காரைக்கு வலுப்படுத்தலாம்.

5) அலைபோன்ற மேடுபள்ளங்கள் ஏற்படாது.

6) முறையாக அமைத்தால், நீண்ட நாள் இருக்கும்.

7) எல்லா சூழ்நிலையிலும், வழவழப்பான, பாதுகாப்பான, மிகச் சிறப்பான பரப்பைக் கொண்டது.

8) சிறந்த தட்பவெப்பத்தைத் தாங்கும் தரத்தைக் கொண்டது.

8.4.7.4 கற்காரை சாலையின் பிரதிகூலங்கள் (Demerits of Concrete Roads)

கற்காரைச் சாலையின் பிரதிகூலங்கள் கீழ்க்கண்டவாறு பட்டியலிடப்படுகிறது.

1) ஆரம்பக் கட்டுமான செலவு அதிகம்,

2) வெப்பநிலை மாறுபாட்டால் வெடிப்புகள் ஏற்படலாம்.

3) கட்டுமானத்திற்குத் திறமையான ஆட்களும், மேற்பார்வையும் தேவை.

4) பதனப்படுத்துவதற்கு (Curing) கால அவகாசம் தேவை.

5) வெளிச்சத்தை பிரதிபலிப்பதால் விபத்துக்கள் ஏற்பட வாய்ப்பு உள்ளது.

6) சாலைகளை அமைத்தபின் எந்த தேவைக்காகவும் வெட்டுவது கடினம் மற்றும் செலவும் அதிகம்.

8.5 சாலை சமிக்ஞைகள்
(ROAD SIGNALS)

8.5.1 சாலை சமிக்ஞைகள் (Road signals)

போக்குவரத்து நடமாட்டத்தினைக் கட்டுப்படுத்தவும், வழிகாட்டவும், எச்சரிக்கவும் பயன்படுகின்ற, மின்சக்தியால் இயங்கி, வேறுபட்ட வண்ண ஒளிக்கதிரை சிந்தும் சாதனங்களைச் 'சமிக்ஞைகள்' எனலாம். சமிக்ஞைகள் கீழ்க்காணும் நோக்கங்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

i) போக்குவரவு நடமாட்டத்தை ஒழுங்கான முறையில் கட்டுப்படுத்தி வழிகாட்டுதல்.

ii) முக்கிய நெடுஞ்சாலைகளிலும், இரண்டாம் தர நெடுஞ்சாலைகளிலும் செல்லும் ஊர்திகளின் வேகத்தினைக் கட்டுப்படுத்துதல் மற்றும் குறைத்தல்.

iii) ஒரு குறிப்பிட்ட பகுதியின் வழியாக அல்லது நோக்கிச் செல்கின்ற ஊர்திகளின் இயக்கத்தை ஒருங்கிசைவு (Co-ordinate) செய்து, எச்சரிக்கையுடன் செல்ல அனுமதித்தல்.

iv) ஊர்திகள், பாதசாரிகள் சாலையை கடப்பதற்கெனப் போக்குவரவு நடமாட்டத்தின் தொடர் இயக்கத்தைச் சற்று நிறுத்துதல் (அல்லது) தடைப்படுத்துதல்.

v) ஊர்திகளை அவற்றிற்குரிய சாலைகளை (அ) பாதைகளை தேர்ந்தெடுக்க வழிகாட்டுதல் மற்றும் உதவுதல்.

vi) மட்டக்கடவு (Crossings) மற்றும் இதுபோன்று போக்குவரவு நடமாட்டத்திற்கு இடையூறு விளையும் இடங்களிலும், போக்குவரவு நடமாட்டத்தின் தொடர் இயக்கத்தைச் சற்றுத் தடைப்படுத்துதல் மற்றும் ஒழுங்குபடுத்துதல்.

8.5.2 சமிக்ஞைகள் அமைப்பதற்கான சூழ்நிலைகள்

i) குறைந்தபட்ச ஊர்தி நடமாட்டம், பாதசாரிகள் நடமாட்டம் உள்ள வெவ்வேறு சாலைகளின் சந்திப்புகள் உள்ள இடங்கள்.

ii) அதிக அளவு போக்குவரத்து உள்ள முக்கியச் சாலையினை எளிதாக கடப்பதற்கு ஏற்ற விதத்தில் சமிக்ஞைகள் அமைக்க வேண்டும்.

iii) சாலை குறுக்கீடுகள் (Intersections) நிறைந்த பகுதிகளில் விபத்துகள் நிகழ அதிக வாய்ப்பு உண்டு. அதுபோன்ற இடங்களில் சமிக்ஞைகள் அமைப்பது அவசியமாகிறது.

iv) கீழ்க்காணும் குறிப்பிட்ட சூழ்நிலைகளில் அமைக்கலாம்.

அ) குழந்தைகள், சிறுபிள்ளைகள் ஆகியோர் பெரும் அளவு பாதசாரிகளாக கடக்கும் பள்ளிப் பகுதிகள்,

ஆ) மாற்றுதிறனாளிகள், வயதானவர்கள் மற்றும் கண்பார்வை அற்றவர்கள் ஆகியோர் பெருமளவில் பாதசாரிகளாக இருக்கக் கூடிய இடங்கள் (எடுத்துக்காட்டு) விழி இழந்தோர் பள்ளி.

இ) கிராமப்புறச் சூழ்நிலையிலிருந்து நகர்ப்புறச் சூழ்நிலைக்குத் திடீரென மாறும் இடங்கள்.

ஈ) சரிவு விகிதம் அதிகமுள்ள சாலைகளின் தொடக்கப் பகுதிகள்.

8.5.3 சமிக்ஞைகளின் வகைகள்

சமிக்ஞைகளை கீழ்க்கண்டவாறு வகைப்படுத்தலாம்

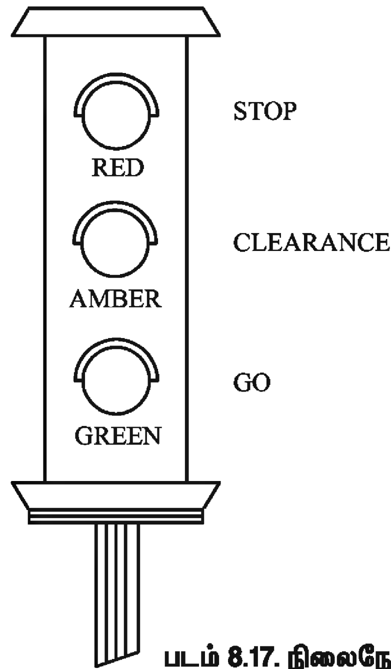
1) போக்குவரவு நடமாட்டத்தினைக் கட்டுப்படுத்தும் சமிக்ஞைகள் (Traffic Control Signals)

இவற்றின் வகைகள்

i. நிலைநேர சமிக்ஞைகள் (Fixed Time Signals) (படம் 8.17)
ii. போக்குவரவு நடமாட்டத்தால் தூண்டப்படும் சமிக்ஞைகள் (Traffic Actuated Signals)

2) பாதசாரிகள் சமிக்ஞைகள் (Pedestrian Signals)

3) சிறப்பு சமிக்ஞைகள் (Special signals)



படம் 8.17. நிலைநேர சமிக்ஞை

8.6 சாலை சைகைக் குறிகள் (ROAD SIGNS)

சாலை சைகைக் குறிகள் அல்லது போக்குவரத்து சைகைக் குறிகள் என்பது செலவு குறைவான மிக அதிக அளவில் பயன்படும், ஒரு போக்குவரத்தை ஒழுங்குபடுத்தும் அமைப்பாகும்.

8.6.1 சாலை சைகைக் குறிகளின் நோக்கம் (PURPOSE OF ROAD SIGNS)

i) போக்குவரத்தை சீராகவும், ஒழுங்காகவும் மற்றும் கட்டுப்பாட்டுடனும் அமைக்கவும்

ii) சாலை விபத்துக்களைத் தவிர்க்கவும்

iii) சாலை சந்திப்புகளில் பாதசாரிகள் சாலையைக் கடந்து செல்லவும்

iv) சாலையின் அமைப்புகளை ஓட்டுநர்களுக்கு முன்கூட்டியே வழிகாட்டவும்.

v) வாகனங்களை மாற்றுவழிப்பாதையில் ஓட்டிச் செல்லவும் பயன்படுகிறது.

8.6.2 சாலை சைகைக் குறிகளின் வகைகள் (TYPES OF ROAD SIGNS)

சாலை சைகைக் குறிகள் கீழ்க்கண்ட மூன்று பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

1) சீராக்கும் சைகைக் குறிகள் (Regulatory (or) mandatory signs

2) எச்சரிக்கை சைகைக் குறிகள் (Warning (or) cautionary signs)

3) தகவல் சைகைக் குறிகள் (Guide (or) informatory signs)

1. சீராக்கும் சைகைக் குறிகள் (Regulatory (or) mandatory signs)

இவ்வகை சைகைக் குறிகள் சாலை பயன்படுத்துபவரின் கவனத்திற்கு சில விதி முறைகள் ஒழுங்குப்படுத்துதல் மற்றும் தடைகளை பற்றி தெரிவிக்க பயன்படுகிறது. இவ்வகை சைகைகள் மீறினால் சட்டபடி குற்றமாகும். (படம் 8.18)

சீராக்கும் சைகைக் குறிகளுக்கான சில உதாரணங்கள் (படம் 8.19)

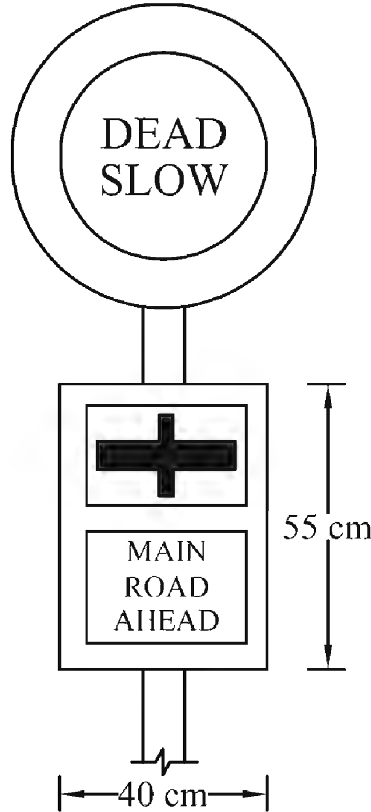
i) Overtaking Prohibited

ii) No Parking

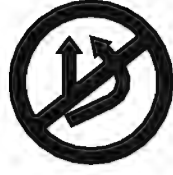
iii) Speed Limit

iv) Horn Prohibited

v) Restricted End Sign



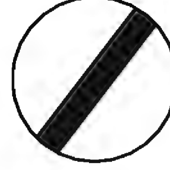
படம் 8.18. சீராக்கும் சைகைக் குறி











படம் 8.19. சில சீராக்கும் சைகைக் குறிகள்

2. எச்சரிக்கை சைகைக் குறிகள் (Warning (or) cautionary signs) (படம் 8.20)

இவ்வகை சைகைக்குறிகளை சாலையைப் பயன்படுத்துவோருக்கு சாலையிலோ அல்லது அதன் பக்கவாட்டிலோ உள்ள ஆபத்தான சூழ்நிலையை பற்றி எச்சரிக்க பயன்படுகிறது. சாலையின் பக்கவாட்டில் சமபக்க முக்கோண வடிவத்தில் அதன் உச்சிப்பகுதி மேல் நோக்கி இருக்குமாறு எச்சரிக்கை குறி அமைக்கப்படும்.

சில எச்சரிக்கை சைகைக் குறிகள் (படம் 8.21)

i) Right hair pin bend

ii) ferry

iii) Right side road

iv) Left side road

v) Narrow bridges

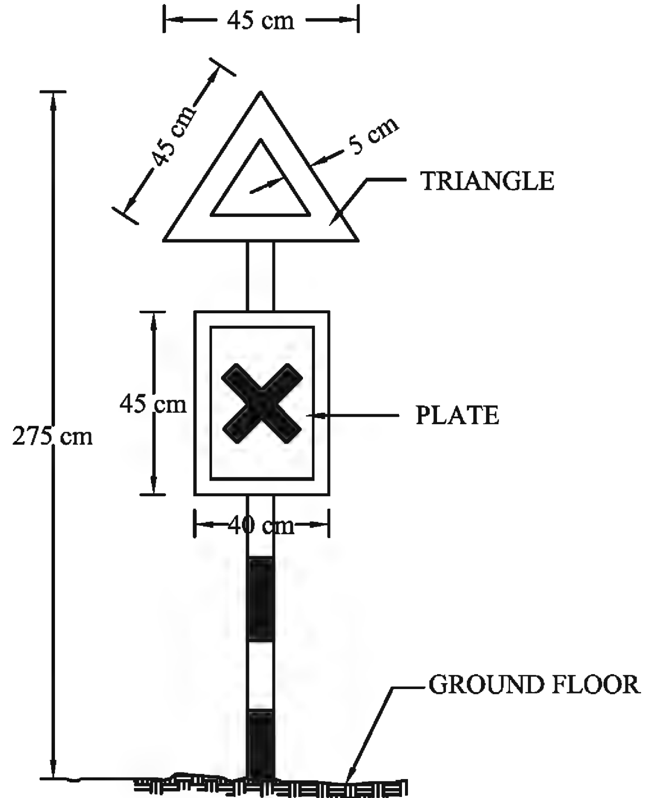
vi) Right reverse bend

vii) Left hand curve

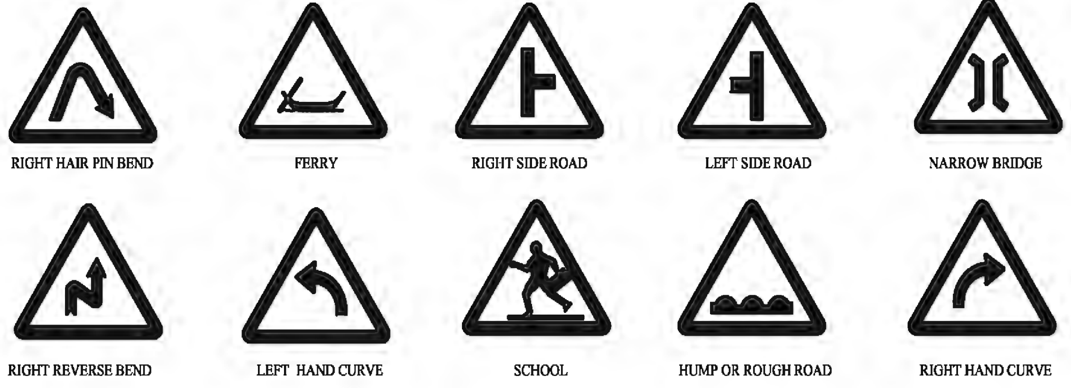
viii) School

ix) Hump or rough road

x) Right hand curve



படம் 8.20. எச்சரிக்கை சைகைக் குறி



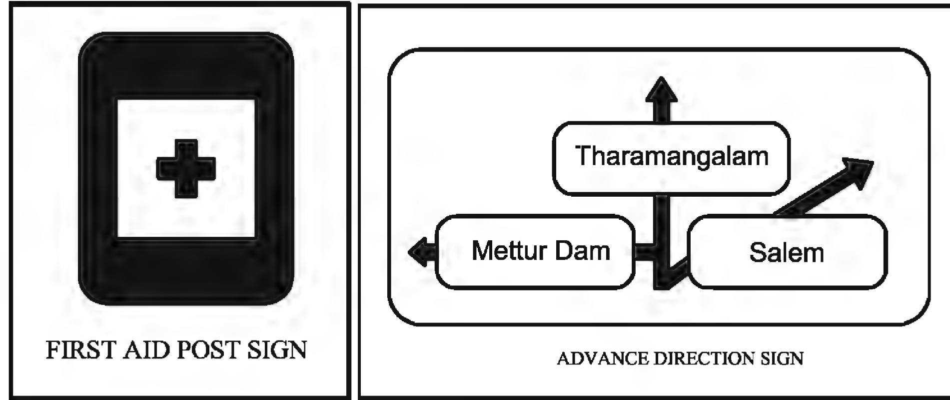
படம் 8.21. சில எச்சரிக்கை சைகைக் குறிகள்

3. தகவல் சைகைக் குறிகள் (Guide (or) informatory signs) (படம் 8.22)

இவ்வகைச் சைகைக் குறிகள் ஒட்டுநருக்கு சில குறிப்புகளை உணர்த்துவதற்காகவும் மற்றும் வழிகாட்டுவதற்காவும் பயன்படுகிறது. அச்சாலையில் உள்ள இடங்கள் மற்றும் வழிகளை அடையாளம் காட்டவும் பயன்படுகிறது.

சில தகவல் சைகைக் குறிகள்

i. first aid post sign ii. Advance direction sign



படம் 8.22. தகவல் சைகைக் குறிகள்

8.7 சாலை விபத்துக்கள்
(ROAD ACCIDENTS)

கடந்த சில ஆண்டுகளாக இந்தியாவில் சாலை விபத்துகள் அதிகரித்து வருகின்றன. தேசிய நெடுஞ்சாலையில் விபத்துகள் நடைபெறாமல் இருப்பதற்கு ஓட்டுநர்கள், பாதசாரிகள் ஆகிய அனைவரும் விழிப்புடனும், ஒற்றுமை உணர்வுடனும் செயலாற்ற வேண்டியது இன்றியமையாததாகிறது.

விபத்துக்களைப் பற்றி பதிவுகளும், புள்ளி விபரங்களும்

இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் மோட்டார் ஊர்தி சம்பந்தப்பட்ட எந்த விபத்தும் மோட்டார்– ஊர்தி விபத்து (Motor Vehicle Accident) என வகைப்படுத்தப்படுகிறது. பல காரணங்களால் மோட்டார் ஊர்தி விபத்துகள் ஏற்படுகின்றன. ஏற்கனவே விபத்தொன்று நடைபெற்றபோது இருந்த சூழ்நிலையைப் போன்ற நிலைமை உருவாகும் சமயங்களில், திரும்பவும் அதே விதத்தில் விபத்துகள் நேர வாய்ப்பு உண்டு. எனவே, விபத்துகள் நேரிடும்போது இருந்த சூழ்நிலைகளைப் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரித்தால், அதுபோன்ற விபத்துகள் அவ்விடத்தில் மீண்டும் நிகழாவண்ணம் தடுக்க உதவும். ஊர்தியின் வேகம், ஊர்தி சென்ற பாதை, விபத்து நடந்த இடத்தில் வெளிச்சம், இயல்புநிலை, சாலை நிலைமைகள், ஓட்டுநர் நிலைமைகள், ஊர்தி நிலைமைகள் போன்றவை தகவல்களாக சேகரிக்கப்படவேண்டும். இவ்வாறான தகவல்களை விருப்பு, வெறுப்பு இன்றி விழிப்புடன் உண்மையாக சேகரிப்பது முக்கியம்.

சாலைகளில் ஏற்படும் விபத்துகளை விபரமாக ஆய்வதற்கென மோதல் விளக்க வரைபடம் (Collision Diagram), மற்றும் நிலைமை விளக்க வரைபடம் (Condition Diagram) போன்றவை தயாரிக்கப்படுகின்றன. ஆய்வு காலத்தினுள் ஏற்படுகின்ற எல்லா விபத்துகளையும் உருவ வரை படங்களாக (Schematically) காண்பிக்கும் வரைபடத்தினை மோதல் விளக்க வரைபடம் என்கிறோம். குறிப்பிட்ட விபத்துப் பகுதியின் தரைபடத்தினை (Plan) நிலைமை விளக்க வரைபடம் என்கிறோம். இவ்விரு வரைபடங்கள் மூலம் விபத்து நடப்பதற்கான காரணங்களை பகுப்பாய்வு செய்ய வேண்டிய விபரங்கள் கிடைக்கிறது. இப்படங்கள் மூலம் கிடைக்கும் விபரங்கள் அல்லது தகவல்கள் ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு அவ்விடத்தில் விபத்துகள் நேராவண்ணம் பாதுகாப்பு அளிக்க அறிவிப்புக் குறிகள், சமிக்ஞைகள் (அ) வேகத் தடைகள் (Speed Breakers) போன்றவற்றை அமைக்கலாம்.

8.7.1 விபத்துகளுக்கான காரணங்கள் (CAUSES OF ROAD ACCIDENTS)

விபத்துகள் கீழ்க்காணும் காரணங்களில் ஒன்றாலோ அல்லது ஒன்றிற்குமேற்ப்பட்ட காரணங்களாலோ நேரலாம்.

1) குடிபோதையில் ஊர்தியினை ஓட்டுதல்

2) சாலைகளைப் பயன்படுத்தும் மற்றவர்களைப் பற்றி கவலைப்படாமல், ஊர்தியினை அபாயகரமாக ஓட்டுதல்

3) குறிப்பிட்ட வேகத்தை மீறி அதிவேகத்தில் ஊர்தியை ஓட்டுதல்.

4) அறிவிப்புக் குறிகள் மற்றும் சமிக்ஞைகள் ஆகியவற்றைக் கவனிக்காமல் செல்லுதல்

5) அக்கறையின்றி பாதைகளில் செல்லுதல்

6) சாலையின் மத்தியில் நின்றுகொண்டு போக்குவரத்தைத் கவனிக்காமல் வேடிக்கைப் பார்த்தல்.

7) இயங்கும் ஊர்திகளைப் பற்றியச் சிந்தனையே இல்லாமல் சாலையினைக் கடத்தல்

8) குழந்தைகள் சாலைகளில் விளையாடுதல்

9) போக்குவரவு நடமாட்டத்திற்கு இடையூறு விளைவிக்கும் தடைகள் (எடுத்துக்காட்டுகள்) கால்நடைகளை சாலை ஓரமாக மேய விடும்பொழுது, அவை குறுக்கும் நெடுக்கும் செல்லுதல்.

10) தவறான இடங்களில் ஊர்தியை நிறுத்துதல்

11) போதிய அளவு பார்வைத்தூரம் (Sight Distance) இல்லாமை, குறுகலான சாலைகள், அபாயம் நிறைந்த வளைவுகள் போன்ற வடிவ இயல் (Geometric Design) அமைப்பாண்மைக் குறைபாடுகள்.

12) மெதுவாகச் செல்லும் ஊர்திகள் விரைந்து செல்பவற்றின் பாதையில் குறுக்கிடுதல்

13) போதிய வீதிவிளக்குகளின் வெளிச்சம் இல்லாமை.

14) ஊர்தியின் பொறிகளில் உள்ள குறைபாடுகள் எடுத்துக்காட்டாக குறைபாடுள்ள உதிரிபாகங்களால் தடுப்புப் பொறியில் (Brake) பழுது ஏற்படுதல்.

8.7.2 சாலை விபத்தின் விளைவுகள் (Effect of Road Accidents)

உலக சுகாதார நிறுவனம் 2009ஆம் ஆண்டில் வெளியிட்ட அறிக்கை ஒன்றின்படி, உலகின் வேறு எந்த நாட்டையும்விட இந்தியாவில்தான் சாலை விபத்துகளினால் உயிர் இழப்புகள் அதிகம். நேசனல் க்ரைம் ரெக்கார்ட்ஸ் பீரோ தரும் கணிப்பின்படி, இந்தியாவில் ஒவ்வொரு மணி நேரத்திற்கும் 13 பேர் சாலைவிபத்துக்களில் இறந்துபோகிறார்கள். உலகம் முழுவதும் நடக்கும் சாலைவிபத்துக்களில் பத்து பேர் இறக்கிறார்கள் என்றால், அதில் ஒருவர் இந்தியராக இருக்கிறார்.

அகில இந்திய அளவில் சாலை விபத்துகளில் ஆண்டுதோறும் சுமார் ஒன்றரை லட்சம் பேர் உயிர் இழக்கிறார்கள். இவர்களில் 85 சதவிகிதம் பேர் ஆண்கள். இவர்கள் குடும்பத்தைத் தங்களது தனி வருமானத்தின் மூலம் காப்பாற்றிக் கொண்டிருக்கும் குடும்பத் தலைவர்கள் ஆவார்கள். இவர்களது திடீர் மரணத்தைத் தொடர்ந்து குடும்பங்கள் நிலை குலைந்து போகின்றன. ஒரே நாளில் தலைகீழாகப் புரட்டிப் போட்டது போன்ற நிலைக்கு இறந்தவரின் குடும்பம் தள்ளப்படுகிறது. குழந்தைகளின் வாழ்க்கையே திசைமாறி விடுகிறது என்று ஆய்வுகள் தெரிவிக்கின்றன.

8.7.3 பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் (Safety measures)

பாதுகாப்பு முறைகளின் நோக்கம் வாகனங்களும், பாதசாரிகளும் நல்லமுறையில் சாலைகளை பயன்படுத்தச் செய்வதே ஆகும்.

1) சாலையின் இருபுறமும் தடுப்புச்சுவர்கள் அல்லது கைப்பிடிகளை அமைப்பதன் மூலம் கனரக வாகனப் பாதையும், பாதசாரிகளுக்கான நடைபாதையும் பிரிக்கப்படுகிறது.

2) முக்கியமான நெரிசலான சாலைகளில் பாதசாரிகளுக்கென்று சுரங்கப் பாதைகளை அமைப்பது.

3) சாலைகளில் முறையாக குறியீடு செய்து (Marking) சாலை சந்திப்பில் பாதசாரிகள் எளிதில் சாலையைக் கடக்க வழி செய்வது.

4) நகரங்களுக்குள் வரும் வாகனங்களின் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்த தீவிரமாக கண்காணிப்பது அவசியமாகும். விபத்தைத் தவிர்க்கும் பொருட்டு இதுபோன்ற பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன.

8.8 சாலையோர மேம்பாடுகள் (ROAD SIDE DEVELOPMENTS)

சாலையின் இரு ஓரங்களிலும் மரங்களை வளர்க்கும் கலை (அ) அறிவியலே சாலையோர மர வளர்ச்சி எனப்படும்.

8.8.1 சாலையோர மரவேளாண்மையின் பயன்கள்

1) பயணிகளுக்கு நிழல் தருகிறது.

2) பழங்களும், கட்டட வேலைகளுக்கு மரம் (timber) ஆகியவற்றைத் தருகிறது.

3) மண் அரிப்பைத் தடுக்கிறது

4) சாலையின் இருபுறங்களிலும் கவரக்கூடிய அழகான நிலவடிவத்தை (Landscape) தருகிறது.

5) காற்றை சுத்தம் செய்கிறது.

6) மழை பொழிவுக்கு உதவுகிறது.

7) வாகனங்களால் உண்டாகும் சப்தத்தையும், வெளியேறும் புகையையும் உள்வாங்கிக் கொள்கிறது.

8) கட்டுப்பாட்டை இழந்து ஓடும் வாகனங்களுக்குப் தடுப்பு சுவராக விளங்குகிறது.

8.8.2 சாலையோர மரவேளாண்மைக்கு மரங்களைத் தேர்ந்தெடுத்தல்

கீழ்க்கண்ட பரிசீலனைகளுக்கு உட்பட்டு மரங்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்படுகிறது.

1) மரங்கள் பெரிய அடர்த்தியான உச்சியைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

2) மரங்களை நட்டு வளர்ப்பதற்கு எளிதாகவும், வேகமாக வளரக் கூடியதாகவும் மற்றும் பலமான காற்றைத் தாங்கக் கூடியதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

3) மரங்களின் கிளைகளை வெட்டினாலும் மீண்டு வளரக்கூடிய வகையில் இருக்க வேண்டும்.

4) நீண்ட ஆயுளைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

5) பழங்களையோ (அ) கட்டடத்திற்கு மரத்தையோ தரக்கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

6) மரங்களின் கிளைகள் குறுக்குவாட்டில் வளராமல், உயரவாக்கில் வளரக்கூடிய வகையில் இருக்க வேண்டும்.

7) எப்போதும் நிழல் தரக்கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.

8) நோய் எதிர்ப்புத்தன்மைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.

வினாக்கள்
பகுதி–அ

சரியான விடையை தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. **மதிப்பெண் 1**

1) டல்ஹவுசி பிரபு அமைத்த துறை __________
அ) மத்தியப் பொதுப்பணித் துறை ஆ) இந்திய இரயில்வே துறை
இ) விமானப் போக்குவரத்துத் துறை ஈ) இவை ஏதுமில்லை.

2) சாலைகள் இல்லாத குறையை நம் நாடு ____________ உணர்ந்தது
அ) முதல் உலகப் போரின் போது ஆ) இரண்டாம் உலகப் போரின் போது
இ) சீனாவுடன் நடந்த போரின் போது ஈ) பாகிஸ்தானுடன் நடந்த போரின்போது.

3) மாநில தலைநகரங்களை இணைக்கும் சாலை _________
அ) தேசிய நெடுஞ்சாலை ஆ) மாநில நெடுஞ்சாலை இ) மாவட்ட சாலை ஈ) கிராம சாலை.

4) 100 செ.மீட்டருக்கு மேல் ஆண்டு மழை அளவு இருக்கும் பகுதிகளில் அமைக்கப்படும் மண்சாலையின் மேல்வாட் வளைவு _________
அ) 1 இல் 16 ஆ) 1 இல் 36 இ) 1 இல் 60 ஈ) 1 இல் 72

5) நீர்ப்பிணை மெக்கடம் சாலையின் அடித்தளம் எத்தனை டன் எடையுள்ள உருளையினால் உருட்டப்படுகிறது _________
அ) 7 டன் ஆ) 8 டன் இ) 9 டன் ஈ) 10 டன்

ஓரிரு வார்த்தைகளில் விடையளி **மதிப்பெண் 1**

1) குறைந்த தொலைவு பயணங்களுக்கு ஏற்ற போக்குவரத்து எது ?

2) முகலாயர் காலத்தில் எத்தனை நீண்ட சாலைகள் அமைக்கப்பட்டன ?

3) நாகபுரி மாநாடு எந்த ஆண்டு நடைபெற்றது ?

4) சாலையின் குறுக்குவெட்டின் உச்சியையும், விளிம்பையும் இணைக்கும் சரிவுக்கு என்ன பெயர் ?

5) சிமெண்ட் கற்காரை சாலையின் மேல்வாட்ட வளைவு எவ்வளவு இருக்கவேண்டும் ?

6) ஆரம்ப கட்டுமான செலவு அதிகம் தேவைப்படும் சாலை யாது ?

7) வண்டிகள் ஒன்றையொன்று முந்தக்கூடாது (overtaking prohibited) என்பதை தெரிவிக்கும் சைகைக் குறியை வரைக.

8) தகவல் சைகைக்குறியின் படம் வரைக ?

9) குறுகலான பாலம் (Narrow bridge) என்பதற்கான சைகைக் குறியை வரைக.

10) கப்பிச்சாலை அமைக்கும் இரண்டு முறைகள் யாவை ?

11) கற்காரை சாலை அமைக்கும் இரண்டு கட்டுமான முறைகள் யாவை ?

பகுதி–ஆ

ஓரிரு வாக்கியங்களில் விடையளி. **மதிப்பெண் 4**

1) சாலை போக்குவரத்தின் நோக்கம் யாது ?
2) நிர்வாக அடிப்படையில் சாலையின் வகைகள் யாவை ?
3) கட்டுமானத்திற்கு பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களின் அடிப்படையில் சாலைகளின் வகைகள் யாவை ?
4) மேல்வாட்ட வளைவு என்றால் என்ன ? அதன் வகைகள் யாவை ?
5) மேல்வாட்ட வளைவின் பயன்கள் யாவை ?
6) மிகை உயர்வு என்றால் என்ன ?
7) மிகை உயர்வின் நன்மைகள் யாவை ?
8) காட்சி தூரம் என்றால் என்ன ?
9) காட்சி தூரத்தின் வகைகள் யாவை ?
10) சாலை போட பயனாகும் திரளை பொருட்கள் சிலவற்றை கூறுக.
11) சாலை திரளைக்குத் தேவையான தகுதிகள் யாவை ?
12) மண் நிலைப்படுத்துதலின் ஏதேனும் நான்கு முறைகளைக் கூறுக.
13) நீர்ப்பிணை மெக்காடம் சாலையின் பிரதிகூலங்கள் நான்கை கூறுக.
14) சாலையோர மரவேளாண்மைக்கு மரத்தைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது நினைவில் கொள்ள வேண்டியவை யாவை ?
15) சாலையில் அமைக்கப்படும் ஏதேனும் இரண்டு எச்சரிக்கைக் குறிகளின் படங்களை வரைக.

பகுதி–இ

சுருக்கமாக விடையளி. **மதிப்பெண் 10**

1) சாலைகளின் பயன்கள் யாவை ?
2) இந்தியாவின் சாலை வளர்ச்சி வரலாற்றை விவரி.
3) நாகபுரி திட்டம் பற்றி விவரி.
4) மண் நிலைப்படுத்துதலின் நோக்கங்கள் யாவை ?
5) கற்காரை சாலையின் அனுகூலங்கள் மற்றும் பிரதிகூலங்கள் யாவை ?
6) சாலையோர மர வேளண்ணாமையின் பயன்கள் யாவை ?
7) சாலை சமிக்ஞைகள்அமைப்பதன் நோக்கங்கள் யாவை ?
8) சாலை சமிக்ஞைகள் அமைப்பதற்கான சூழ்நிலைகள் யாவை ?

பகுதி–ஈ

விரிவாக விடையளி. **மதிப்பெண் 20**

1) நிர்வாக அடிப்படையில் சாலைகளின் வகைகள் யாவை ? விவரி.
2) சாலை போட பயனாகும் திரளைகளுக்கான சோதனைகள் யாவை ? விவரி.
3) மண் சாலைகளை அமைத்துப் பராமரிக்கும் முறைகளை படத்துடன் விவரி.
4) நீர்ப்பிணை மெக்காடம் சாலை அமைக்கும் விதத்தை படத்துடன் விவரி.
5) தார் சாலை அமைக்கும் விதத்தைப் படத்துடன் விவரி.
6) கற்காரை சாலை அமைக்கும் விதத்தை படத்துடன் விவரி.
7) சாலை விபத்துக்கான காரணங்கள் யாவை மற்றும் விபத்தை தடுக்க எடுக்கப்படும் பாதுகாப்பு நடவடிக்கைகள் யாவை ?

விடைகள்

1) அ 2) ஆ 3) அ 4) அ 5) ஈ

மாதிரி வினாத்தாள்
கட்டடப்பட வரைவாளர்

காலம் : 3 மணி மொத்த மதிப்பெண்கள் : 200

பகுதி - அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக. **30 x 1 = 30**

1. சரிவாக அமைக்கப்பட்ட இரண்டு கைமரங்களை ஒன்றாகப் பொருத்துவதன் மூலம் அமைக்கப்படும் கூரை ------ ஆகும்.
   அ) ஒருபுறம் சரிந்த கூரை ஆ) தூலகச் சட்டக்கூரை
   இ) இருபுறமும் சரிந்த கூரை ஈ) குறுக்குவெட்டு தூலக்கட்டு.

2. மெட்ராஸ் டெரஸ்கூரை அதிகமாக பயன்பாட்டில் இருந்த மாநிலம்
   அ) ஆந்திர பிரதேசம் ஆ) கர்நாடகா
   இ) கேரளா ஈ) தமிழ்நாடு

3. -------- தொழிற்சாலையிலிருந்து பெறப்படும் கழிவிலிருந்து பெறப்பட்ட சிகப்பு மண்கொண்டு சிவப்புநிற நெளித் தகடுகள் செய்யப்படுகிறது.
   அ) பேப்பர் ஆ) கெமிக்கல்
   இ) இரும்பு மற்றும் எஃகு ஈ) அலுமினியம்

4. மைக்ரோவேவ் ஒலி அலைகள் செல்லும் மற்றும் விமானங்கள் தாழ்வாகப் பறக்கும் பகுதிகளில் ______ ஆபத்தினை விளைவிக்கும்.
   அ) அடுக்குமாடி கட்டடங்கள் ஆ) தனித்த வீடுகள்
   இ) வானாளவிய கட்டடங்கள் ஈ) வரிசை வீடுகள்

5. விட்டு விட்டு தண்ணீர் வழங்கும் முறையில் தண்ணீர் _____
   அ) வீணாகிறது ஆ) ஒழுகுகிறது
   இ) சேமிக்கப்படுகிறது ஈ) சேமிக்கப்படுவதில்லை

6. குடிநீருக்கான அனுமதிக்கப்பட்ட கலங்கல் _____ ஆகும்.
   அ) 10–20ppm ஆ) 5–10ppm
   இ) 2–5ppm ஈ) 8–10ppm

7. நீரின் தற்காலிக கடினத்தன்மையை நீக்கும் சுண்ணாம்பு முறையை _____ என்றும் அழைக்கலாம்.
   அ) சியோலைட்முறை ஆ) கிளார்க்முறை
   இ) அயனிகள் இடமாற்றுமுறை ஈ) வடிகட்டும் முறை

8. சுத்திரிப்பது என்பது _____ மிகவும் கடினமானதும் செலவீனமானதாகும்.
   அ) மாசுபட்டநீர் ஆ) சாக்கடைநீர்
   இ) நிலத்தடிநீர் ஈ) சாக்கடை கசடு

9. கலைப்பொருளின் வெளிப்பாட்டிற்குரிய அழகை அதன் _____ அதிகரிக்கிறது.

அ) ஒளி ஆ) நிறம்

இ) பரிமாணம் ஈ) புறத்தோற்றத்தன்மை

10. மெட்ரிக் சங்கிலியில் ஒரு இணைப்பின் நீளம் ________ ஆகும்.

அ) 0.2 மீ ஆ) 0.2செமீ

இ) 200செமீ ஈ) 20மிமீ

11. ஒளியியல் சதுரம் ________ அமைக்க உதவுகிறது.

அ) கிடைத்தளம் ஆ) செங்குத்துத் தளம்

இ) அடிமட்டம் ஈ) செங்கோணம்

12. திரவத்தின் அடர்த்தியின் அலகு _______

அ) கி.கி./க.மீ. ஆ) நி/மி.மீ.

இ) நி.வினாடி/க.மீ. ஈ) நி/மிமீ.^{2}

13. மைய விலக்கு இறைப்பியில் பல தகடுகளைக் கொண்டு சுழலும் பாகம் ______ எனப்படுகிறது.

அ) உறை ஆ) சுழலி

இ) அடிக்கவாடம் ஈ) உறிஞ்சுகுழாய்

14. சாலைகள் இல்லாத குறையை நம் நாடு _________ உணர்ந்தது

அ) முதல் உலகப் போரின் போது ஆ) இரண்டாம் உலகப் போரின் போது

இ) சீனாவுடன் நடந்த போரின் போது ஈ) பாகிஸ்தானுடன் நடந்த போரின்போது.

15. நீர்ப்பினை மெக்காடம் சாலையின் அடித்தளம் எத்தனை டன் எடையுள்ள உருளையினால் உருட்டப்படுகிறது _______

அ) 7 டன் ஆ) 8 டன்

இ) 9 டன் ஈ) 10 டன்

ஓரிரு வார்த்தைகளில் விடையளி

16. மெருகெண்ணெயின் மூலப்பொருட்கள் யாவை ?

17. 'ஜிப்சம்' பற்றி நீ அறிவது யாது

18. அடுக்குமாடி வீடுகளில் உள்ள குறைபாடுகள் என்ன ?

19. ஏதேனும் இரண்டு நிலத்தடி நீர் ஆதாரங்களின் வகைகளை கூறுக.

20. நீரை எடுத்துச் சென்று பகிர்ந்தளித்தல் முறையில் தண்ணீர் விநியோகத்திட்டத்தின் வகைகள் யாவை ?

21. கழிவினை சேகரித்து அகற்றும் இரு முறைகள் யாவை ?

22. நீர் எவ்வாறு மாசடைகிறது ?

23. காற்று மாசுபடுவதால் பிராணிகளுக்கு ஏற்படும் பாதிப்பை கூறுக.

24. பொருட்களின் பரிமாணம் என்றால் என்ன ?

25. குறுக்கு மட்டக்கோலின் இருவகைகள் யாவை
26. மட்டக்குறி பற்றி நீ அறிவது யாது
27. துளை வழியாக வெளியேறும் திரவ தாரை (Jet) விட்டம் அதிகபட்சமாக குறையும் இடத்திற்கு பெயர் என்ன ?
28. எவ்வகை பரிமாற்று இறைப்பியில் நீர் விட்டுவிட்டு வெளியேறும் ?
29. ஆரம்ப கட்டுமான செலவு அதிகம் தேவைப்படும் சாலை யாது ?
30. வண்டிகள் ஒன்றையொன்று முந்தக்கூடாது என்பதை தெரிவிக்கும் சைகைக் குறியை வரைக.

பகுதி - ஆ 10 x 4 = 40

ஏதேனும் பத்து வினாக்களுக்கு மட்டும் ஓரிரு வரிகளில் விடையளி

31. கனிம வண்ணப்பூச்சுக்கும் சிமெண்ட் வண்ணப்பூச்சுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்கள் யாவை ?
32. செராமிக்ஸ் பற்றி நீ அறிவது யாது ? ஏதேனும் மூன்று வகை செராமிக்ஸ் பற்றி எழுதுக.
33. **பொருத்துக**

அ) சாய்வு நாற்காலி	–	பொழுதுபோக்கு
ஆ) சிறிய தாழ்வான மேசை	–	பொருட்கள் மற்றும் இசைக்ககருவிகள் வைப்பதற்கு
இ) மேசை மற்றும் நாற்காலி	–	ஓய்வெடுத்தல்
ஈ) வானொலி தொலைக்காட்சிப்பெட்டி	–	விருந்தோம்பலுக்கு
உ) சுவரில் கட்டப்பட்ட அலமாரிகள்	–	படிப்பதற்கு

34. தண்ணீர் வடிப்பியின் வகைகள் யாவை ?
35. கழிவுநீர்குழாய்களில் காறோட்டம் செய்வதன் அவசியத்தை எழுதுக
36. வடிவத்தின் கோட்பாடுகள் யாவை ?
37. நில அளக்கையின் பயன்கள் யாவை ?
38. மட்ட அளக்கை செய்யும் போது மாற்றுப்புள்ளியின் அவசியம் யாது
39. அதி சிக்கன குறுக்குவெட்டுடைய கால்வாய் என்றால் என்ன ?
40. காற்றுக் குடுவையின் பயன் என்ன ?
41. பயன்படுத்தப்படும் பொருட்களின் அடிப்படையில் சாலைகளின் வகைகள் யாவை ?
42. சாலையில் அமைக்கப்படும் ஏதேனும் இரண்டும் எச்சரிக்கை குறிகளின் படங்களை வரைக.

பகுதி - இ 5 x 10 = 50

ஏதேனும் ஐந்து வினாக்களுக்கு மட்டும் ஒருபக்க அளவில் விடையளி

43. கல்நார் பலகைக்கும், துத்தநாகமுலாம் பூசப்பட்ட இரும்புத் தகடுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்கள் யாவை ?
44. வீட்டில் சமையலறை கட்டும் போது என்னென்ன முக்கியக் குறிப்புகள் பின்பற்றப்பட வேண்டும்.
45. பாதுகாக்கப்பட்ட குடிநீர் விநியோகத்தின் அவசியம் மற்றும் பொதுக்குடிநீர் விநியோகத் திட்டத்தின் முக்கியத்துவம் யாது ?
46. வீட்டிற்கான நிறங்களை எவ்வாறு தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும் என்பதை விளக்குக.
47. ஒளியியல் சதுரத்தின் அமைப்பையும் அதுவேலைசெய்யும் விதத்தையும் படம் வரைந்து விவரி.
48. குழாயின் பாய்ம ஓட்டத்தின் வகைகள் யாவை ? விளக்குக.
49. மண் நிலைப்படுத்துதலின் நோக்கங்கள் யாவை ?

பகுதி - ஈ

ஏதேனும் நான்கு வினாக்களுக்கு மட்டும் விரிவான விடையளி : **4 x 20 = 80**

50. வண்ணத்தின் வகைகள் மற்றும் பயன்கள் யாவை ? விவரி ?

51. ஒரு நபருக்குத் தேவைப்படும் தண்ணீரின் அளவு பற்றி எழுதி, பாதிக்கும் காரணிகளை விவரி.

52. காற்று மாசுபடுதல் அடைதல் என்றால் என்ன ? காற்று அசுத்தம் அடைவதால் மனிதனுக்கு தாவரங்களுக்கு, விலங்குகளுக்கு பொருள்களுக்கு ஏற்படும் பாதிப்பை விளக்குக.

53. மட்ட அளக்கை செய்த போது கீழ்காணும் அளவுகள் எடுக்கப்பட்டன.

0.430	1.110	2.010	1.680
2.110	1.810	0.495	0.680
1.810	1.460	0.485	0.980
0.415			

2வது, 5வது, 7வது 10வது அளவுக்குப்பின் கருவிஇட மாற்றம் செய்யப்பட்டது. களப்புத்தகத்தின் அட்டவணையில் அளவுகளை பட்டியலிட்டு குறைக்கப்படும் மட்ட அளவுகளை ஏதேனும் ஒருமுறையில் கண்டுபிடி முதல் அளவின் குறைக்கப்பட்ட மட்டம் 30.000 கணக்கீடுகளை உறுதிசெய்க.

54. செவ்வக கால்வாயின் அகலம் 8 மீ, ஆழம் 3 மீ ஆகும். அதன் படுகைச் சரிவு 1க்கு 1000 கொண்ட, வாய்க்காலில் நீர் நிறைந்து ஓடுகையில் வெளியேறும் நீரின் அளவைக் காண்க. செஸி வாய்ப்பாட்டில் மாறிலி 55 எனக் கொள்க.

55. நீர்ப்பிணை மெக்காடம் சாலை அமைக்கும் விதத்தை படத்துடன் விவரி.

வினா அமைப்பு - அட்டவணை (BLUE PRINT)

வ. எண்.	பாடம்	வினாக்கள் ஒதுக்கீடு				குறிப்பு
		பகுதி - அ ஒரு மதிப்பெண்	பகுதி - ஆ நான்கு மதிப்பெண்	பகுதி - இ பத்து மதிப்பெண்	பகுதி - ஈ இருபது மதிப்பெண்	
1.	கட்டடக் கட்டுமானம்	5	2	1	1	
2.	வீடு திட்டமிடுதல்	2	1	1	-	
3.	குடிநீர் வழங்கும் பொறியியல்	5	1	1	1	
4.	சுகாதாரப் பொறியியல்	4	1	-	1	
5.	வீடு அலங்கரித்தல்	2	1	1	-	
6.	நில அளக்கை	4	2	1	1 (கணக்கு மட்டும்)	
7.	நீரியல் மற்றும் நீரியல் இயந்திரங்கள்	4	2	1	1 (கணக்கு மட்டும்)	
8.	நெடுஞ்சாலைப் பொறியியல்	4	2	1	1	
	மொத்த வினாக்கள்	30	12	7	6	

நீரியல் சூத்திரங்கள்

அடர்த்தி (Density)

$$\text{அடர்த்தி } (\rho) = \frac{\text{நிறை } (M)}{\text{கன அளவு } (V)}$$

பருமனெடை (Specific Weight / Weight Density)

$$\text{பருமனெடை (w)} = \frac{\text{எடை (W)}}{\text{கன அளவு (V)}}$$

ஆனால், எடை = நிறை x புவியீர்ப்பு முடுக்கம்

$$\text{பருமனெடை (w)} = \frac{\text{நிறை x புவியீர்ப்பு முடுக்கம்}}{\text{கன அளவு}}$$

ஒப்படர்த்தி (Relative density / Specific gravity)

$$\text{S (திரவத்திற்கு)} = \frac{\text{திரவத்தின் நிறை அடர்த்தி}}{\text{நீரின் நிறை அடர்த்தி}}$$

$$\text{S (வாயுக்கள்)} = \frac{\text{வாயுவின் நிறை அடர்த்தி}}{\text{காற்றின் நிறை அடர்த்தி}}$$

சதுர வடிவ தகடு

தகட்டின் பரப்பு (A) $= a^2$

உறழ் திருப்புமை (I_G) $= \dfrac{a^4}{12}$

மொத்த அழுத்த விசை P $= wA\bar{x}$

அழுத்த மைய உயரம், $\bar{h}$ $= \dfrac{I_G}{A\bar{x}} + \bar{x}$

செவ்வக வடிவ தகடு

தகட்டின் பரப்பு A $= b \times d$

உறழ் திருப்புமை I_G $= \dfrac{bd^3}{12}$

மொத்த அழுத்த விசை P $= wA\bar{x}$

அழுத்த மைய உயரம், $\bar{h}$ $= \dfrac{I_G}{A\bar{x}} + \bar{x}$

வட்ட வடிவ தகடு	தகட்டின் பரப்பு A	$= \frac{\pi}{4} d^2$
	உறழ் திருப்புமை I_G	$= \frac{\pi}{64} d^4$
	மொத்த அழுத்த விசை P	$= wA\bar{x}$
	அழுத்த மைய உயரம், $\bar{h}$	$= \frac{I_G}{A\bar{x}} + \bar{x}$

குழாயின் நனைந்த சுற்றளவு (Wetted perimeter)

குழாயின் விட்டம் “d” என்றால், அதனை முழுவதுமாக நனைத்துக் கொண்டு ஓடும் திரவம் ஓடும் பகுதியின் சுற்றளவு $P = \pi d$.

குழாயின் சராசரி நீரியல் ஆழம் (Hydraulic mean depth)

அதாவது, (m) $= \dfrac{\text{பரப்பு (A)}}{\text{ஈரச் சுற்றளவு (P)}}$ $\quad m = d/4$

உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பு காணும் செஸியின் சூத்திரம் (Chezy's formula used for determinationof loss of head due to friction)

திசை வேகம் $v = c\sqrt{mi}$, இதிலிருந்து

படுகைச் சரிவு $i = \frac{h_f}{l}$

உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பு $h_f = \frac{v^2 l}{C^2 m}$

உராய்வினால் ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பை காணும் டார்ஸியின் சூத்திரம் (Darcy's formula using loss of head due to friction)

$$h_f = \frac{flv^2}{2gd}$$

குழாயிலிருந்து வெளியேறும் நீரின் அளவு காணும் டார்ஸியின் சூத்திரம் (Darcy's formula for finding the discharge)

$$h_f = \frac{flQ^2}{12d^5}$$

சாதாரண கால்வாயின் பரப்பு (Area), நனைந்த சுற்றளவு (Wetted perimeter), சராசரி நீரியல் ஆழம் (Hydraulic mean depth) காணும் சூத்திரம்

வழி அலகுகள் (parameter)	செவ்வகம் (Rectangular)	சரிவகம் (Trapezoidal)
பரப்பளவு	$A = b \times d$	$A = (b+nd)\, d$
நனைந்த சுற்றளவு	$P = b + 2d$	$P = b + 2d\sqrt{1+n^2}$
சராசரி நீரியல் ஆழம்	$m = \frac{A}{P} = \frac{bd}{b+2d}$	$m = \frac{A}{P} = \frac{(b+nd)d}{b+2d\sqrt{1+n^2}}$

வெளியேறும் நீரின் அளவு $Q = A \times V$

கட்டடப் படவரைவாளர்

செய்முறை I & II

DRAUGHTSMAN CIVIL
PRACTICAL I & II

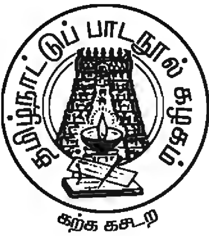
தொழிற்கல்வி

மேல்நிலை – இரண்டாம் ஆண்டு

தீண்டாமை ஒரு பாவச்செயல்

தீண்டாமை ஒரு பெருங்குற்றம்

தீண்டாமை மனிதத்தன்மையற்ற செயல்



தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் கழகம்

கல்லூரிச்சாலை, சென்னை - 600 006.

முதற்பதிப்பு – 2011

குழுத் தலைவர்

முனைவர். பி. பெருமாள்

பேராசிரியர் மற்றும் துறைத்தலைவர்

அமைப்பியல் துறை

அரசினர் பொறியியற் கல்லூரி

சேலம் – 636 011

நூலாசிரியர்குழு

பேரா. V. இராஜ்குமார்

இணைபேராசிரியர்

அமைப்பியல் துறை

அரசினர் பொறியியற் கல்லூரி

சேலம் – 636 011

பேரா. M. அன்பரசு

உதவி பேராசிரியர்

அமைப்பியல் துறை

அரசினர் பொறியியற் கல்லூரி

சேலம் – 636 011

திரு. R. இரவி

தொழிற்கல்வியாசிரியர்

செங்குந்தர் மகாசனமேல்நிலைப்பள்ளி

தாரமங்கலம் – 636 502

சேலம் மாவட்டம்

திரு. V.V.பாலாஜி

தொழிற்கல்வியாசிரியர்

அரசினர் மேல்நிலைப்பள்ளி

மேட்டூர் அணை – 636 401

சேலம் மாவட்டம்

பாடங்கள் தயாரிப்பு : தமிழ்நாடு அரசுக்காக

பள்ளிக் கல்வி இயக்ககம், தமிழ்நாடு.

இந்நூல் 60 ஜி.எஸ்.எம் தாளில் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

வெப் ஆப்செட் முறையில் அச்சிட்டோர் :

பாடத்திட்டம்

செய்முறை – I

கட்டட வரைப்படம் (BUILDING DRAWING)

1. A SINGLE ROOM BUILDING
2. A RESIDENTIAL BUILDING
3. AN OFFICE BUILDING
4. PRIMARY SCHOOL BUILDING
5. A SMALL INDUSTRIAL BUILDING

செய்முறை – II

1. குழாய் உபகரணங்கள் பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல் (Study of pipe specials)
2. கொடுக்கப்பட்ட துத்தநாகம் பூசப்பட்ட இரும்புக் குழாயினை அறுத்து மறைபோட்டு குழாய் உபகரணங்களுடன் சரிபார்த்தல் (Cutting and threading of the given G.I. pipe and checking with a pipe special)
3. கொடுக்கப்பட்ட டேப் மற்றும் நீர் அளவைமானியை அடையாளம் கண்டு அவற்றை விளக்குதல் (Identification of the given types of TAPS AND WATER METER and explaining the same)
4. தெரு பிரதான குடிநீர் குழாயிலிருந்து வீட்டுக் குடிநீர் குழாய்க்கு இணைப்பு கொடுத்து பிளம்பிங் விபரங்களை தருதல் (Giving water supply connection from Street main line to house with details of plumbing work)
5. கொடுக்கப்பட்ட வீழ்த்துக் குழியின் வகைகளை அடையாளம் கண்டு அவற்றை விளக்குதல் (Identification of the given types of TRAPS and explaining the same.)
6. ‘P’ வீழ்த்துக் குழியுடன் கூடிய இந்தியன் வகை கழிவுப் பீங்கானை இணைத்தல் (Connection of INDIAN TYPE WATER CLOSET with ‘P’ trap)
7. ‘S’ வீழ்த்துக் குழியுடன் கூடிய ஐரோப்பியன் வகை கழிவுப் பீங்கானை இணைத்தல் (Connection of EUROPEAN TYPE WATER CLOSET with ‘S’ trap)
8. வாஷ் பேசினுக்கு இணைப்பு தருதல் (Water connection to WASH BASIN.)
9. ஷவர் மற்றும் டேப்–க்கு இணைப்பு தருதல் (Water connection to Shower and Tap)
10. மூன்று கற்கலன் (Stoneware) குழாய்களை பதித்து இணைத்தல் (Laying and joining of three lengths of stoneware pipes)
11. ஒற்றைவினை பரிமாற்று இறைப்பியினை படத்துடன் வரைந்து வேலை செய்யும் விதத்தை விளக்குதல் (Principle and working of a single acting Reciprocating pump with neat sketch)
12. மையவிலக்கு இறைப்பியின் படம் வரைந்து வேலை செய்யும் விதத்தை விளக்குதல் (Principle and working of a Centrifugal Pump)

பொருளடக்கம்

செய்முறை – I

பக்கம் எண்

செய்முறை – II

செய்முறை-1

கட்டட வரைபடம் (BUILDING DRAWING)

INTRODUCTION

A building is a living place surrounded by walls and covered by roof for the purpose of keeping out rain, sun, wind and snow. It may be a bungalow, apartment, school, hospital, shopping complex, industry, residential building etc. Any building essentially comprises of three parts namely foundation, super structure and roof. Before construction, the civil engineer has to plan and prepare the building drawing with all details.

The main aim of building drawing is to give sufficient informations by the designer to the construction engineer. In order to give sufficient information about the building the following views are generally drawn

A) Plan

B) Elevation and

C) Section

A) PLAN

The building is imagined to be cut by a horizontal plane at the sill level of the window. The upper portion is removed. Now building is seen from top. A projection of the remaining portion of the building on a horizontal plane will be known as the plan.

B) ELEVATION

It is the front view of building. Imagine to stand in front of it. Whatever the portion of the building is visible above the ground level, take its first angle projection on a vertical plane behind the building. It will be known as the elevation.

C) SECTION

The building is imagined to be cut by a vertical plane in order to show the internal details such as details of foundation, flooring, doors, windows, ventilators, thickness of walls, lintels, roof, parapet wall, sunshade, etc. Arrows at the extreme ends of the section plane or planes show the directions in which these details are required. The details drawn and marked on a vertical plane, after removing the part of the building behind the cut section is known as the section.

SYMBOLS OF BUILDING MATERIALS IN SECTION:

SI.NO	NAME OF MATERIAL	SYMBOL
1	Brick	
2	Stone < Random Rubble Masonry / Course Rubble Masonry	
3	Sand	
4	Plain cement concrete(P.C.C)/Lime concrete	
5	Reinforced cement concrete (R.C.C)	
6	Wood / Timber	
7	Glass	
8	Plaster	

TERMINOLOGY

BUILDING MATERIALS

1. **MASONRY:** According to the type of material used for construction, it is called as stone masonry, brick masonry or concrete masonry.

2. **CEMENT MORTAR (C.M):** It is a substance produced from prescribed proportions of cement, sand and water which gradually sets hard after mixing and binds the building materials together.

3. **CEMENT CONCRETE (C.C):** It is a mixture of cement, sand (Fine aggregate), jelly (coarse aggregate) and water. Concrete mix of 1:1½:3 means 1 part by weight of cement, 1½ parts of sand and 3 parts of jelly are used to form the Mix.

4. **PLAIN CEMENT CONCRETE (P.C.C):** A plain cement concrete is the concrete without any reinforcement. It is usually referred as cement concrete.

5. **REINFORCED CEMENT CONCRETE (RCC):** It is the concrete reinforced by mild steel or twisted bars.

BUILDING COMPONENTS:

1. **FOUNDATION :** It is the portion of a building below the ground level (G.L). It transmits the load coming from the superstructure to the ground.

2. **FOOTINGS :** Footings are stepped courses in foundation. These are constructed in brick masonry or stone masonry or concrete under the walls or columns for distributing the load of the superstructure on to a larger area of subsoil.

3. **BASEMENT :** It is the lower storey of a building, below or partly below the ground level.

4. **SUPER STRUCTURE :** It is the portion of the building above the ground level.

5. **PLINTH :** It is the portion of the structure between the ground level and the floor level. The level of the floor is usually known as plinth level. Plinth height may be 300mm to 600mm, but 450mm is more common. For water logging prone areas, the plinth height will be 600mm.

6. **FLOORING :** The flooring will be generally in plain cement concrete (P.C.C) 1:4:8 of about 130mm thick, plastered smooth with cement mortar 1:3 of 20mm thick. This may be finished with tiles or marbles.

7. **DAMP PROOF COURSE (DPC) :** It is a continuous layer of an impervious material such as bitumen, slate or rich concrete provided at the plinth level beneath the walls to prevent the entry of moisture into the building through basement.

8. **MASONRY WALLS :** Masonry walls may be of either brick or stone. Actual size of Modular brick is 190 x 90 x 90mm. The thickness of a single brick wall including plastering is 200mm and of $1^1/_2$ brick wall is 300mm.

9. **DOORS, WINDOWS AND VENTILATORS:** The size of door to be adopted for a room depends basically upon the functional requirement of the room. Commonly adopted sizes of doors for different types of buildings are given below.

Sl.No	TYPES OF BUILDINGS	SIZE OF DOORS in 'mm'
1	Public buildings like office,school,hospital,library etc	1200x2100, 1500x2100 etc.
2	Residential buildings	1100x2100, 900 x2000 etc.
3	Door for bath and water closet	800x 2000 etc.

10. **SILL :** It is the bottom horizontal frame of a window.

11. **LINTEL :** It is defined as a horizontal member provided on the top of door and window openings to support the brick work over door and window opening.

12. **SUNSHADE :** It is a projection from the wall, provided above the door or window for the protection against the sunrays and rain.

13. **ROOF :** It is a flat or inclined structural member provided as a cover to the building. It is used to protect the building from weathering actions namely rain, sun, wind etc., Generally it is constructed of RCC of about 125mm thick.

14. **CEILING :** The lower level of the roof slab exposed to the room is known as ceiling. Sometimes, special materials will be used below the concrete roof to improve the appearance of the ceiling, which is known as false ceiling.

15. **WEATHERING COURSE :** It is of about 100mm thick brick jelly lime concrete, provided at the top of the roof slab to protect the slab from weathering actions of sunshine, rain etc.

16. **PARAPET WALL :** It is a short wall of about 450 to 900mm built over the roof all round the building.

17. **COPING :** It is a projection on the top of the parapet wall on outside or both sides to throw off rainwater.

18. **STEPS :** Steps are generally in brick work in cement mortar 1:5 laid on PCC base. Rise and Tread of a step are 150 to 200mm and 230 to 300mm respectively.

1) A SINGLE ROOM BUILDING

The following line sketch shows the internal dimensions of A SINGLE ROOM BUILDING. Draw to a scale of 1:50, the following views:

A) Plan B) Section on AB C) Elevation

SPECIFICATIONS

a) FOUNDATION : Depth of foundation is 1m below natural ground level. The concrete base course is 1m wide and 0.3m thick in PCC of 1:3:6.

b) FOOTING : A footing of RR masonry in CM 1:5, having width 0.6m and depth 0.7m will be provided over the base course layer.

c) BASEMENT : The basement will be of RR masonry in CM 1:5 and of height 0.45m above the natural ground level. The thickness of plinth wall is 0.45m and a damp proof course 0.02m thick in CM 1:3 will be provided all round the building.

d) FLOORING : Over 0.340m depth of sand filling, flooring of 0.110m thick in CC 1:5:10 finished with granite tiles is provided.

e) SUPERSTRUCTURE : The thickness of walls above plinth level is 0.2m in brick work using CM 1:5.The height of the parapet wall is 0.6m above the roof top level. Lintel-cum-sunshade will be provided over the door and window openings. Thickness and bearing of RCC lintel in CC 1:1.5:3 will be 0.15m. The projection of sunshade will be 0.45m from the wall with RCC in CC 1:1.5:3 of thickness 0.08m at support and 0.05m at free end. Ceiling height will be 3m above the floor level.

f) ROOFING : Roofing will be of flat RCC in CC 1:1.5:3, 0.12m thick. A weathering course of 0.1m thick is provided over the roof slab with sufficient slope to drain rainwater.

g) STEPS : Tread = 0.3 m. Rise = 0.15 m.

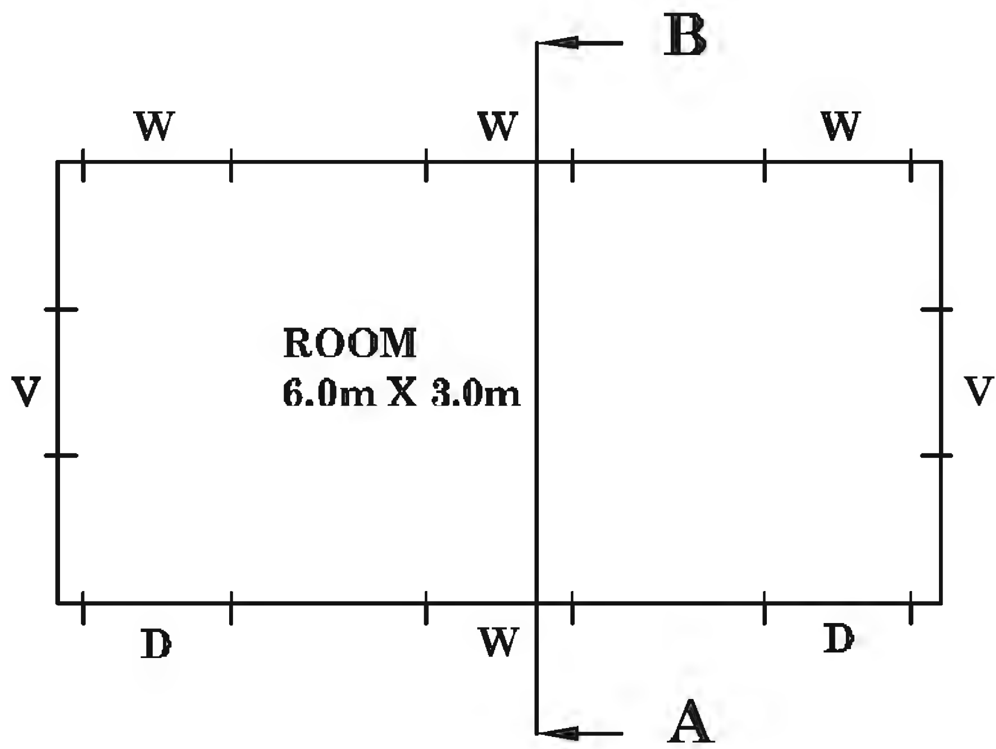
REFERENCE

D - Panelled Wooden Door - 1.2 m x 2.00 m

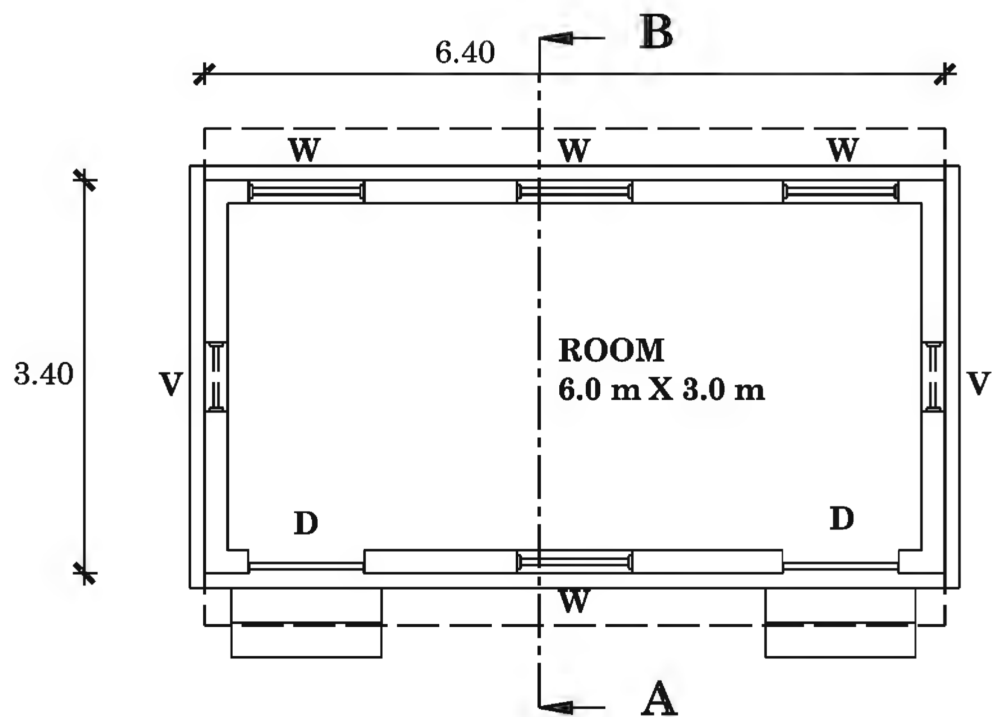
W - Panelled Wooden Window - 1.2 m x 1.40 m

V Glazed Ventilator - 0.6 m x 0.45 m

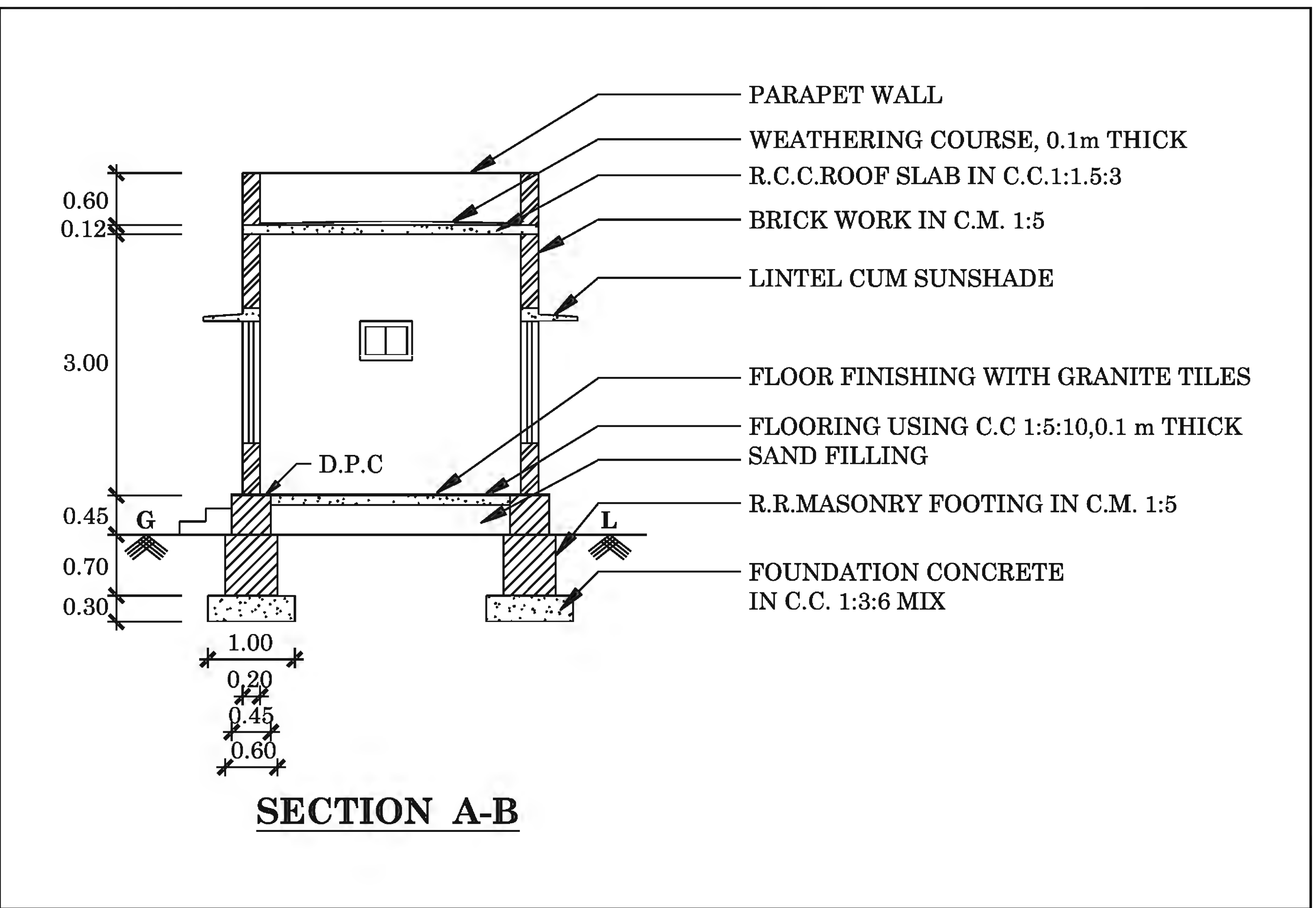
Assume any other data suitably, if necessary.

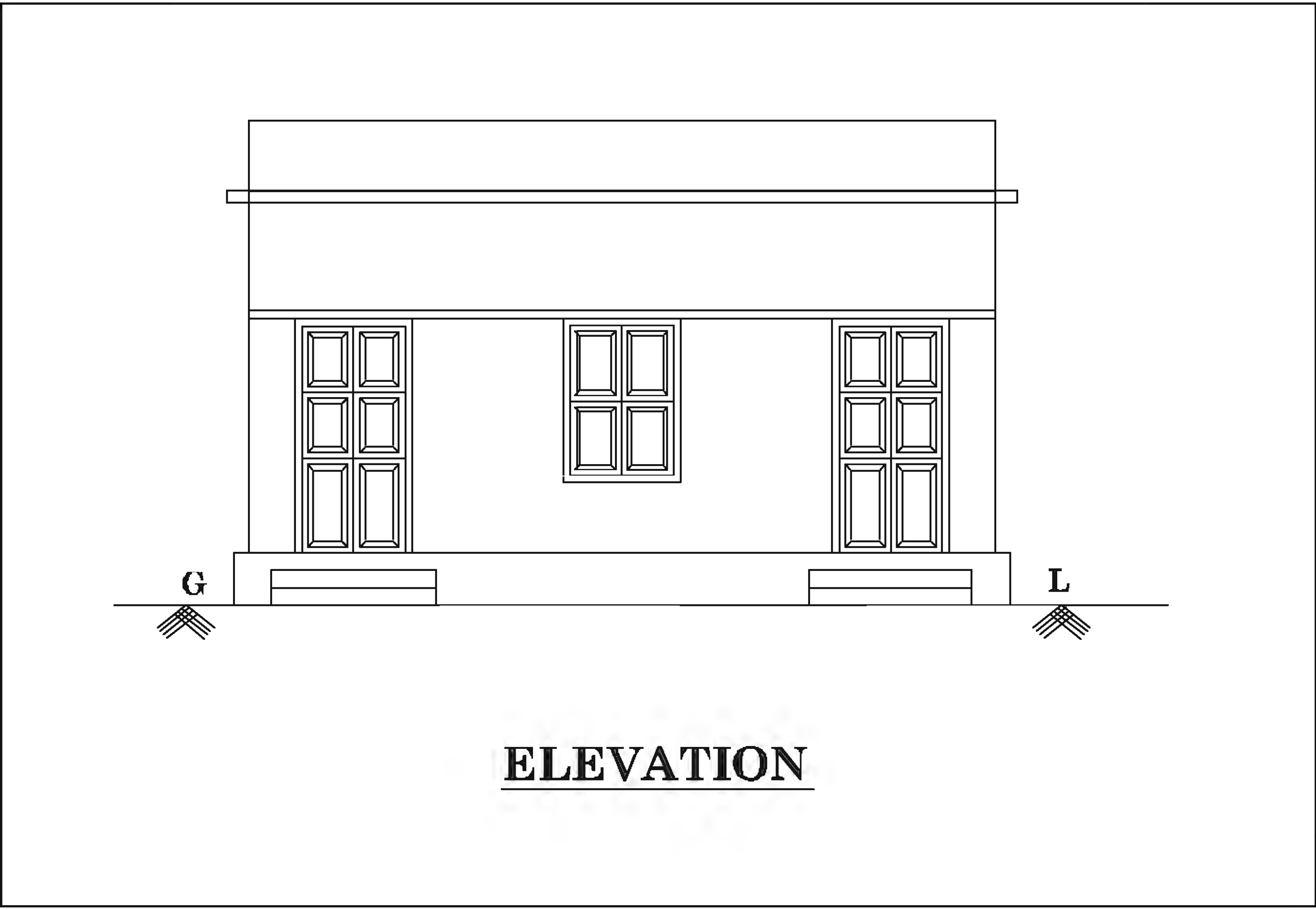


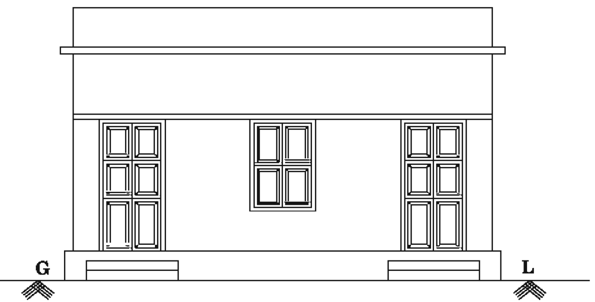
A SINGLE ROOM BUILDING



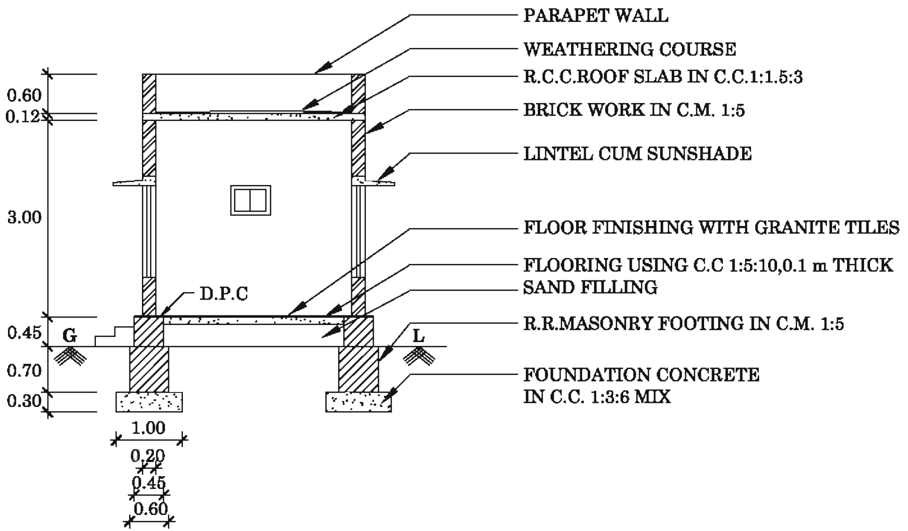
PLAN


PARAPET WALL
WEATHERING COURSE, 0.1m THICK
R.C.C.ROOF SLAB IN C.C.1:1.5:3
BRICK WORK IN C.M. 1:5
LINTEL CUM SUNSHADE
FLOOR FINISHING WITH GRANITE TILES
FLOORING USING C.C 1:5:10,0.1 m THICK
SAND FILLING
R.R.MASONRY FOOTING IN C.M. 1:5
FOUNDATION CONCRETE
IN C.C. 1:3:6 MIX
D.P.C
G
L
0.60
0.12
3.00
0.45
0.70
0.30
1.00
0.20
0.45
0.60
SECTION A-B

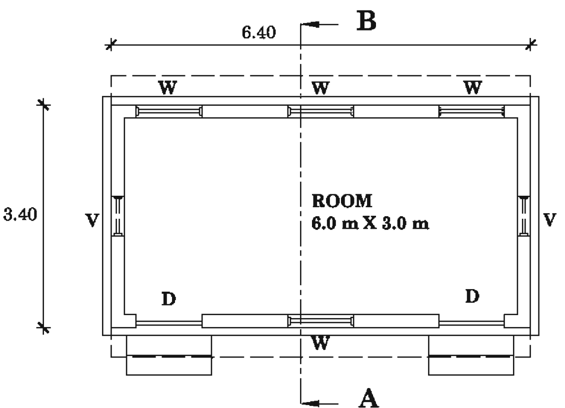

G
L
ELEVATION



ELEVATION



SECTION A-B



PLAN

A SINGLE ROOM BUILDING

SCALE 1:50

ALL DIMENSIONS ARE IN 'm'

REFERENCE	
D- PANELLED WOODEN DOOR	1.20 X 2.00
W- PANELLED WOODEN WINDOW	1.20 X1.40
V- VENTILATOR	0.60 X0.45

NAME	
CLASS	
ROLL NO	
PLATE NO	
DATE	

2) A RESIDENTIAL BUILDING

The following line sketch shows the internal dimensions of a residential building: Draw to a scale of 1:50, the following views:

A) Plan B) Section on AB C) Elevation

SPECIFICATIONS

a) FOUNDATION : Depth of foundation is 1.2m below ground level. The concrete base course is 0.9m wide and 0.3m thick in PCC 1:4:8.

b) FOOTING : First footing of RR masonry in CM 1:5, having width 0.6m and depth 0.45m and second footing of RR masonry in CM 1:5, having width 0.45m and depth 0.45m will be provided over the base course layer.

c) BASEMENT : The basement will be of CR masonry in CM 1:6 and of height 0.6m above the ground level. The thickness of plinth wall is 0.4m and a damp proof course 0.02m thick in CM 1:3, which is mixed with 5% of crude oil will be provided all round the building.

d) FLOORING : Over 0.450m depth of sand filling, flooring of 0.1m thick in CC 1:4:8 finished with marble is provided.

e) SUPERSTRUCTURE : The thickness of walls above plinth level is 0.2m in brick work using CM 1:5.The height of the parapet wall is 0.9m above the roof top level. Lintel-cum-sunshade will be provided over the door and window openings. Thickness and bearing of RCC lintel in CC 1:1.5:3 will be 0.15m.The projection of sunshade will be 0.45m from the wall with RCC in CC 1:1.5:3 of thickness 0.08m at support and 0.05m at free end. Ceiling height will be 3m above the floor level.

f) ROOFING : Roofing will be of flat RCC in CC 1:1.5:3, 0.12m thick. A weathering course of 0.1m thick is provided over the roof slab with sufficient slope to drain rainwater.

g) STEPS : Tread = 0.3 m. Rise = 0.15 m.

REFERENCE:

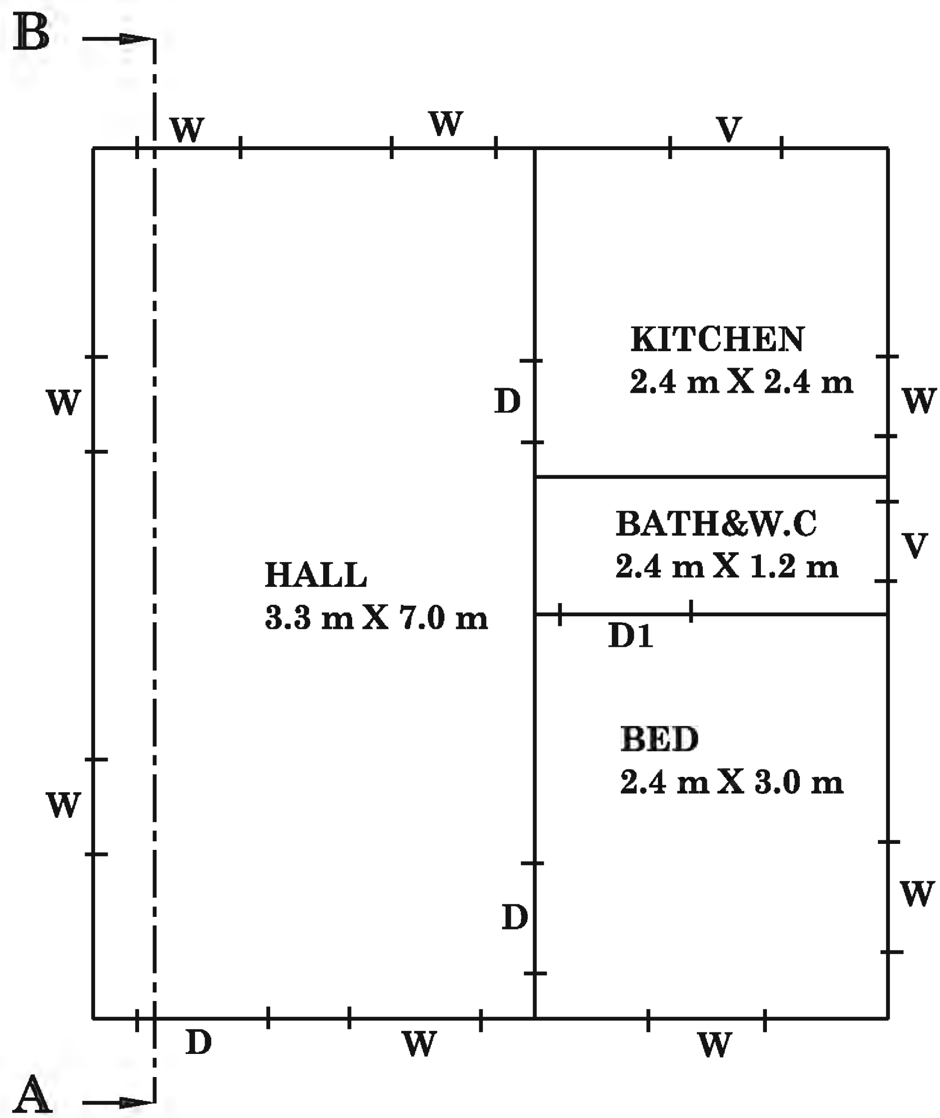
D - Panelled Wooden Door - 1.2 m x 2.00 m

D - Panelled Wooden Door - 0.75m x 2.00m

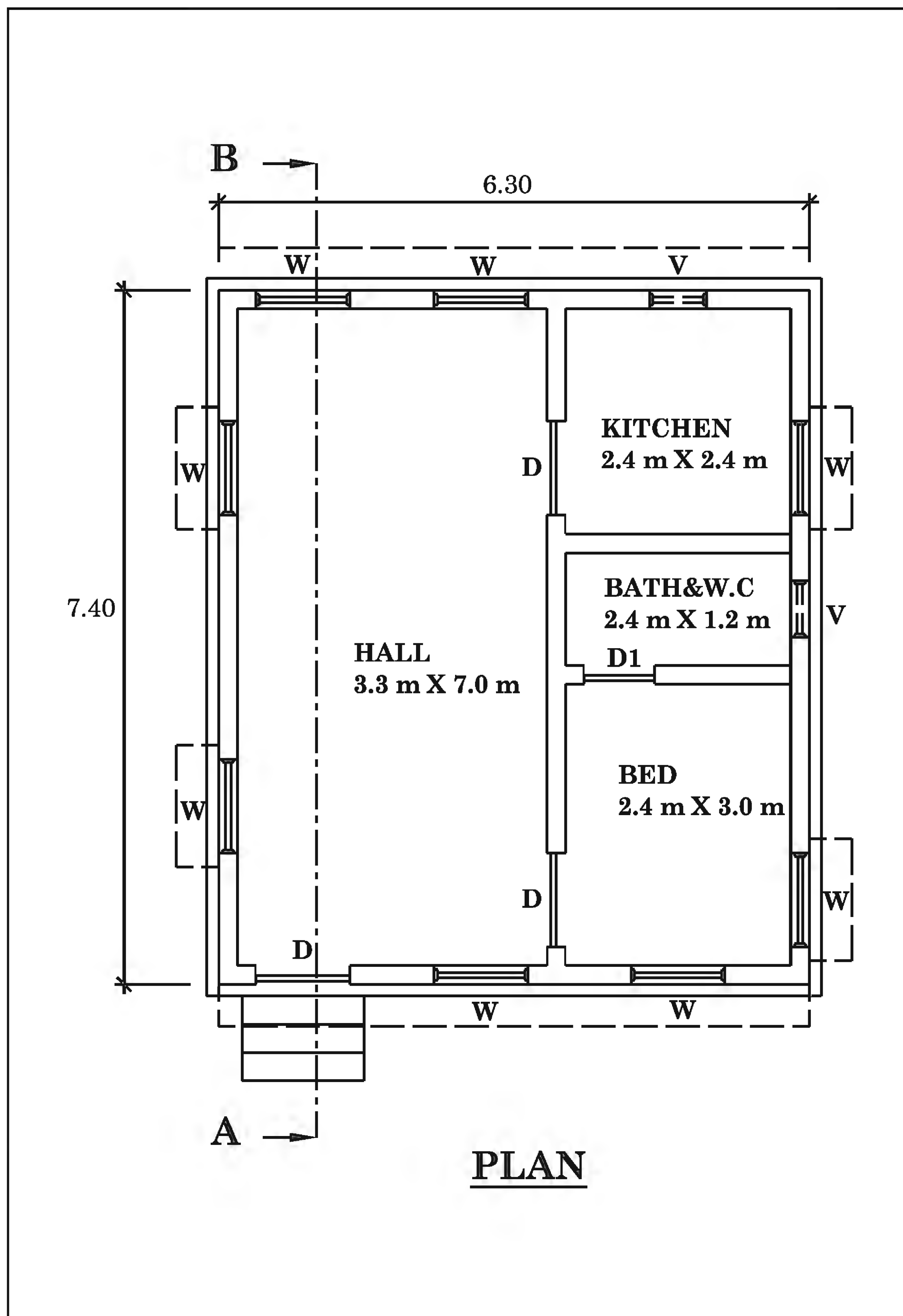
W - Panelled wooden Window - 1.2 m x 1.40 m

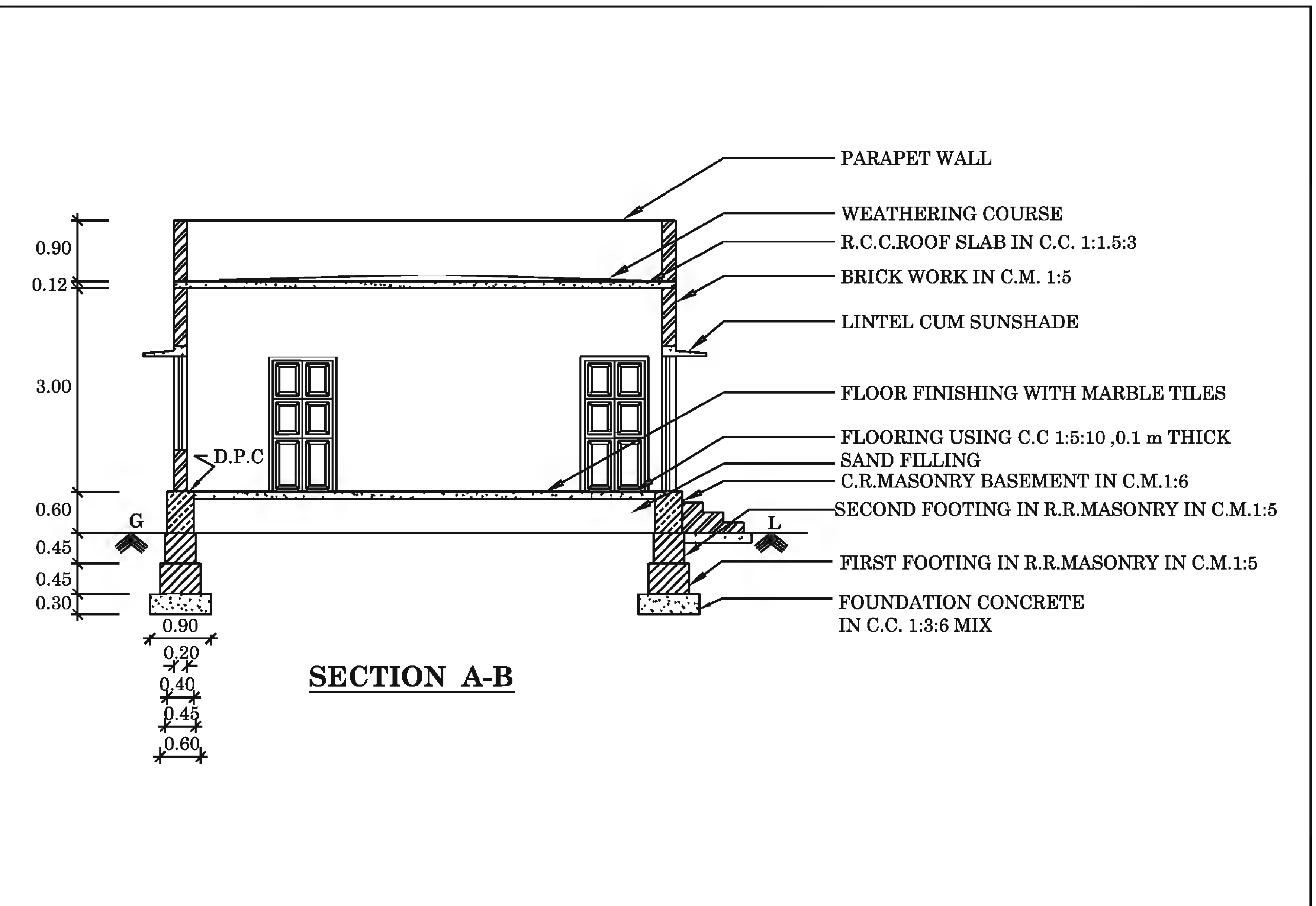
V - Glazed Ventilator - 0.6 m x 0.45 m

Assume any other data suitably, if necessary.

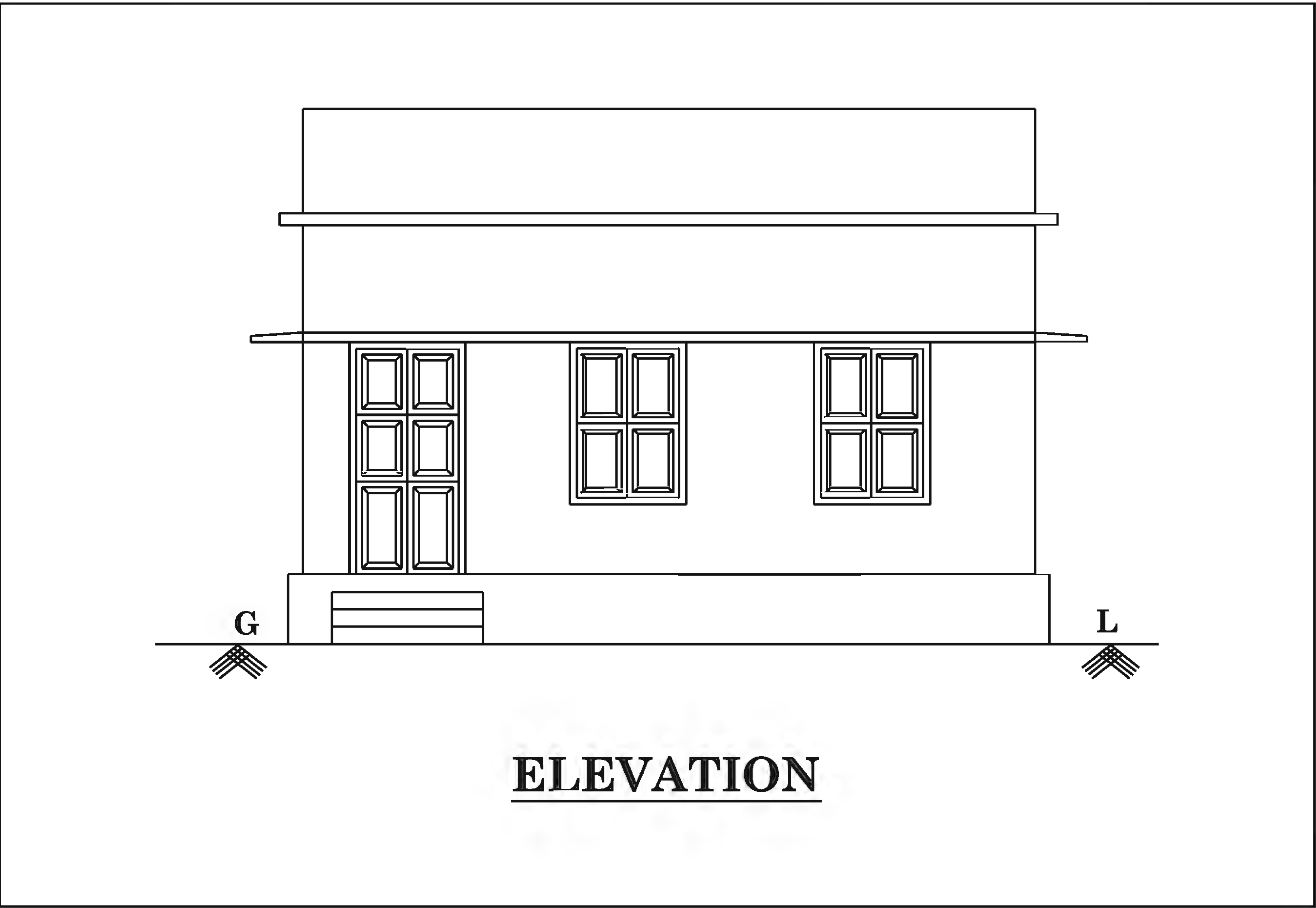


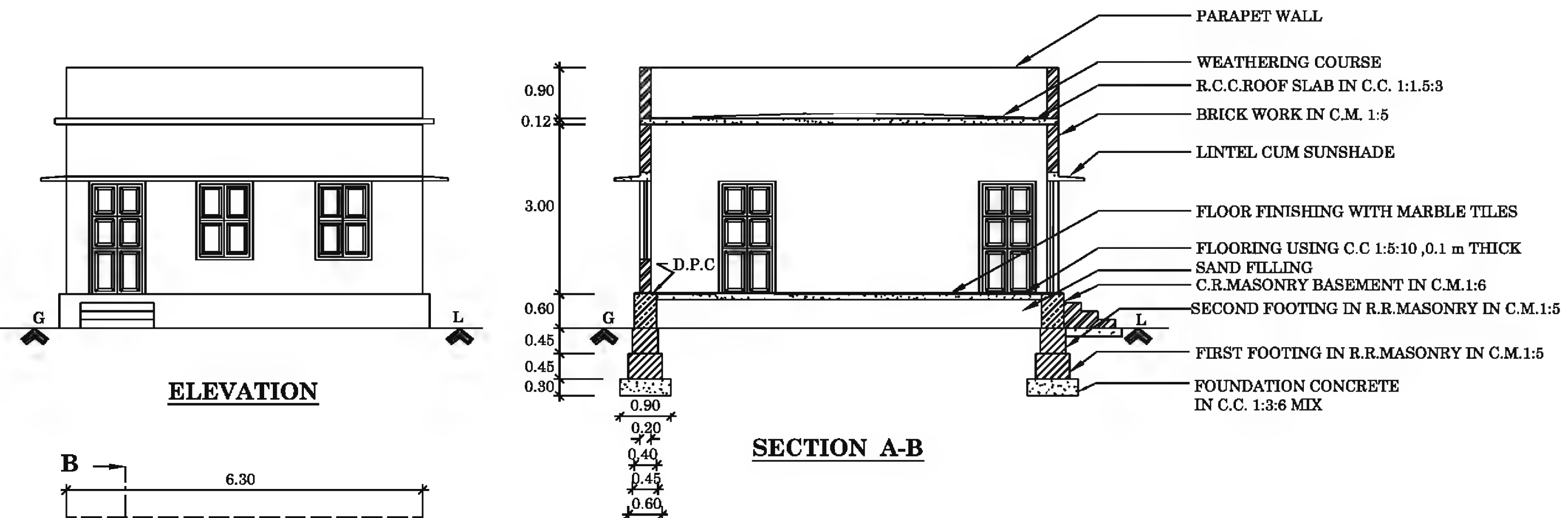
A RESIDENTIAL BUILDING


B
6.30
W
W
V
W
KITCHEN
2.4 m X 2.4 m
D
W
7.40
BATH&W.C
2.4 m X 1.2 m
V
D1
HALL
3.3 m X 7.0 m
BED
2.4 m X 3.0 m
W
D
W
D
W
W
A
PLAN



PARAPET WALL
WEATHERING COURSE
R.C.C.ROOF SLAB IN C.C. 1:1.5:3
BRICK WORK IN C.M. 1:5
LINTEL CUM SUNSHADE
FLOOR FINISHING WITH MARBLE TILES
FLOORING USING C.C 1:5:10 ,0.1 m THICK
SAND FILLING
C.R.MASONRY BASEMENT IN C.M.1:6
SECOND FOOTING IN R.R.MASONRY IN C.M.1:5
FIRST FOOTING IN R.R.MASONRY IN C.M.1:5
FOUNDATION CONCRETE
IN C.C. 1:3:6 MIX
D.P.C
G
L
0.90
0.12
3.00
0.60
0.45
0.45
0.30
0.90
0.20
0.40
0.45
0.60
SECTION A-B


G
L
ELEVATION



A RESIDENTIAL BUILDING

SCALE 1:50

ALL DIMENSIONS ARE IN 'M'

REFERENCE	
D- PANELLED WOODEN DOOR	1.20 X 2.00
D1- PANELLED WOODEN DOOR	0.75 X 2.00
W- PANELLED WOODEN WINDOW	1.20 X 1.40
V- VENTILATOR	0.60 X 0.45

NAME	
CLASS	
ROLL NO	
PLATE NO	
DATE	

3) AN OFFICE BUILDING

The following line sketch shows the internal dimensions of an office building:

Draw to a scale of 1:50, the following views:

A) Plan   B) Section on AB   c) Elevation

SPECIFICATIONS

a) FOUNDATION : Depth of foundation is 1.2m below ground level. The concrete base course is 0.9m wide and 0.3m thick in PCC 1:3:6.

b) FOOTING : First footing of RR masonry in CM 1:5, having width 0.6m and depth 0.45m and second footing of RR masonry in CM 1:5, having width 0.45m and depth 0.45m will be provided over the base course layer.

c) BASEMENT : The basement will be of CR masonry in CM 1:6 and of height 0.6m above the ground level. The thickness of plinth wall is 0.4m and a damp proof course 0.02m thick in CM 1:3, which is mixed with 5% of crude oil will be provided all round the building.

d) FLOORING : Over 0.450m depth of sand filling, flooring of 0.1m thick in CC 1:4:8 finished with Vitrified tiles is provided.

e) SUPERSTRUCTURE : The thickness of walls above plinth level is 0.2m in brick work using CM 1:5.The height of the parapet wall is 0.9m above the roof top level. Lintel-cum-sunshade will be provided over the door and window openings. Thickness and bearing of RCC lintel in CC 1:1.5:3 will be 0.15m. The projection of sunshade will be 0.45m from the wall with RCC in CC 1:1.5:3 of thickness 0.08m at support and 0.05m at free end. Ceiling height will be 3m above the floor level.

f) ROOFING : Roofing will be of flat RCC in CC 1:1.5:3, 0.12m thick. A weathering course of 0.1m thick is provided over the roof slab with sufficient slope to drain rainwater.

g) STEPS : Tread = 0.3 m. Rise = 0.15 m.

REFERENCE:

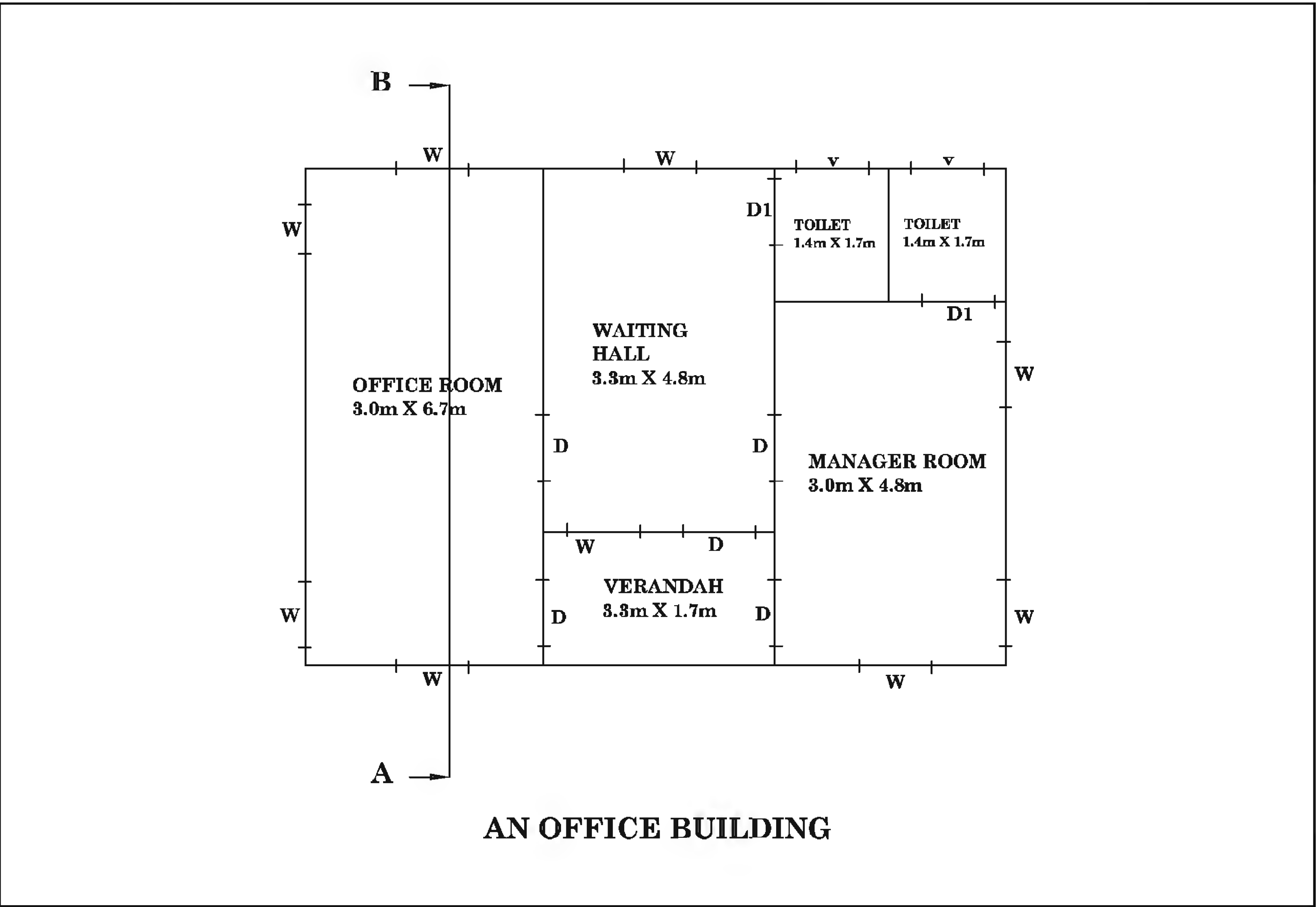
D - Panelled Wooden Door - 1.20 m x 2.00 m

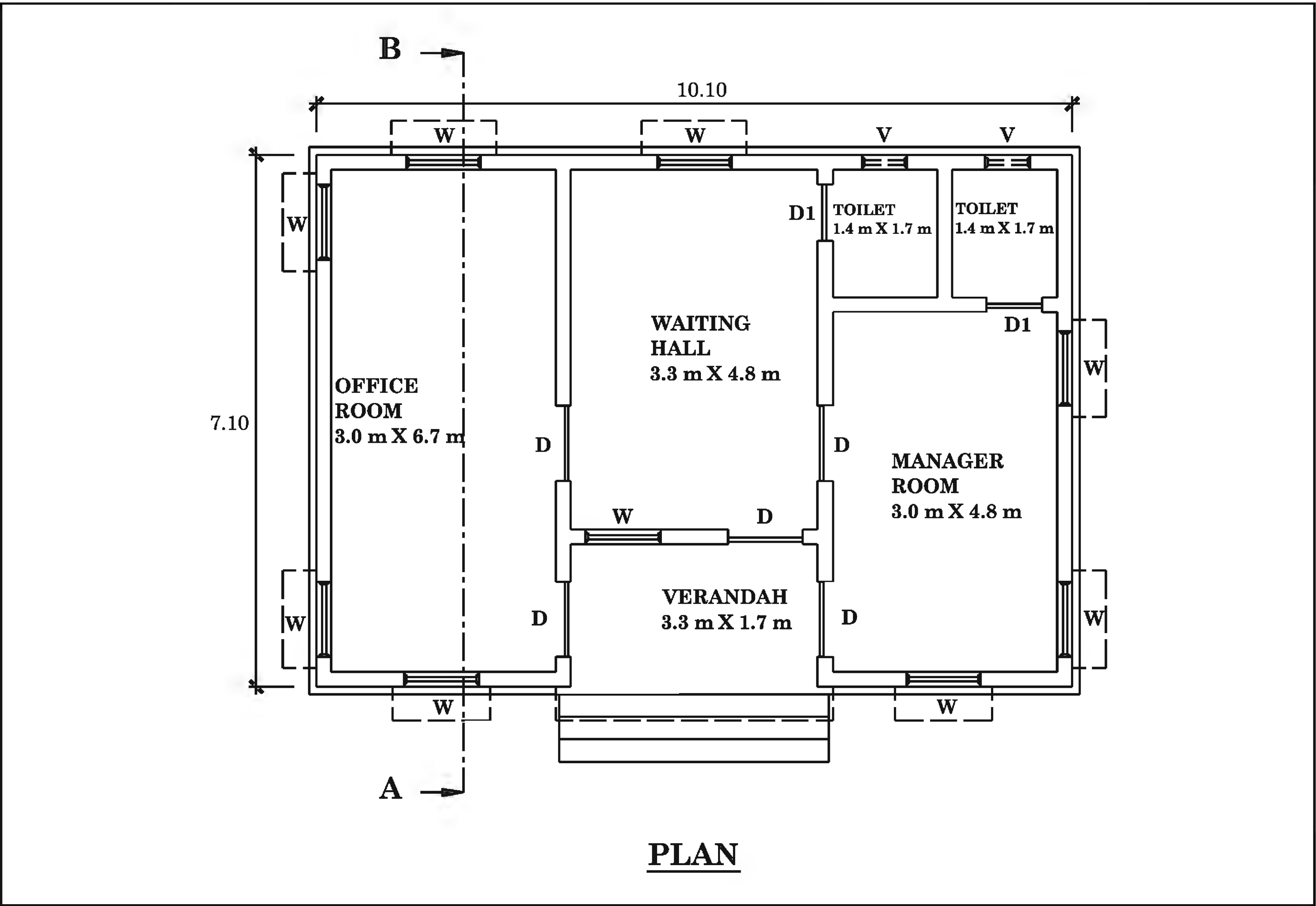
D1 - Panelled Wooden Door - 0.75 m x 2.00 m

W - Panelled wooden Window - 1.20 m x 1.40 m

V - Glazed Ventilator - 0.60 m x 0.45 m

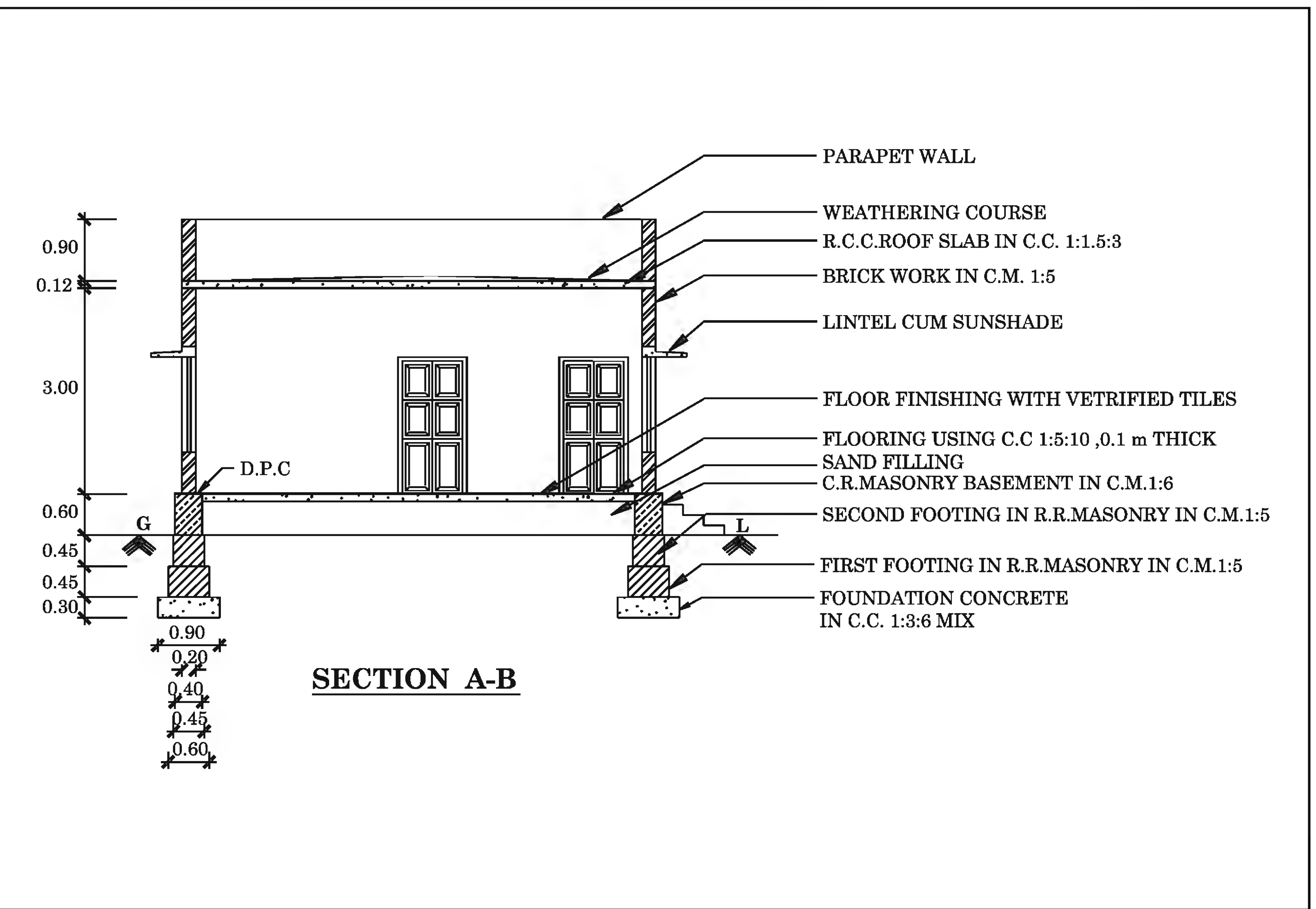
Assume any other data suitably, if necessary.

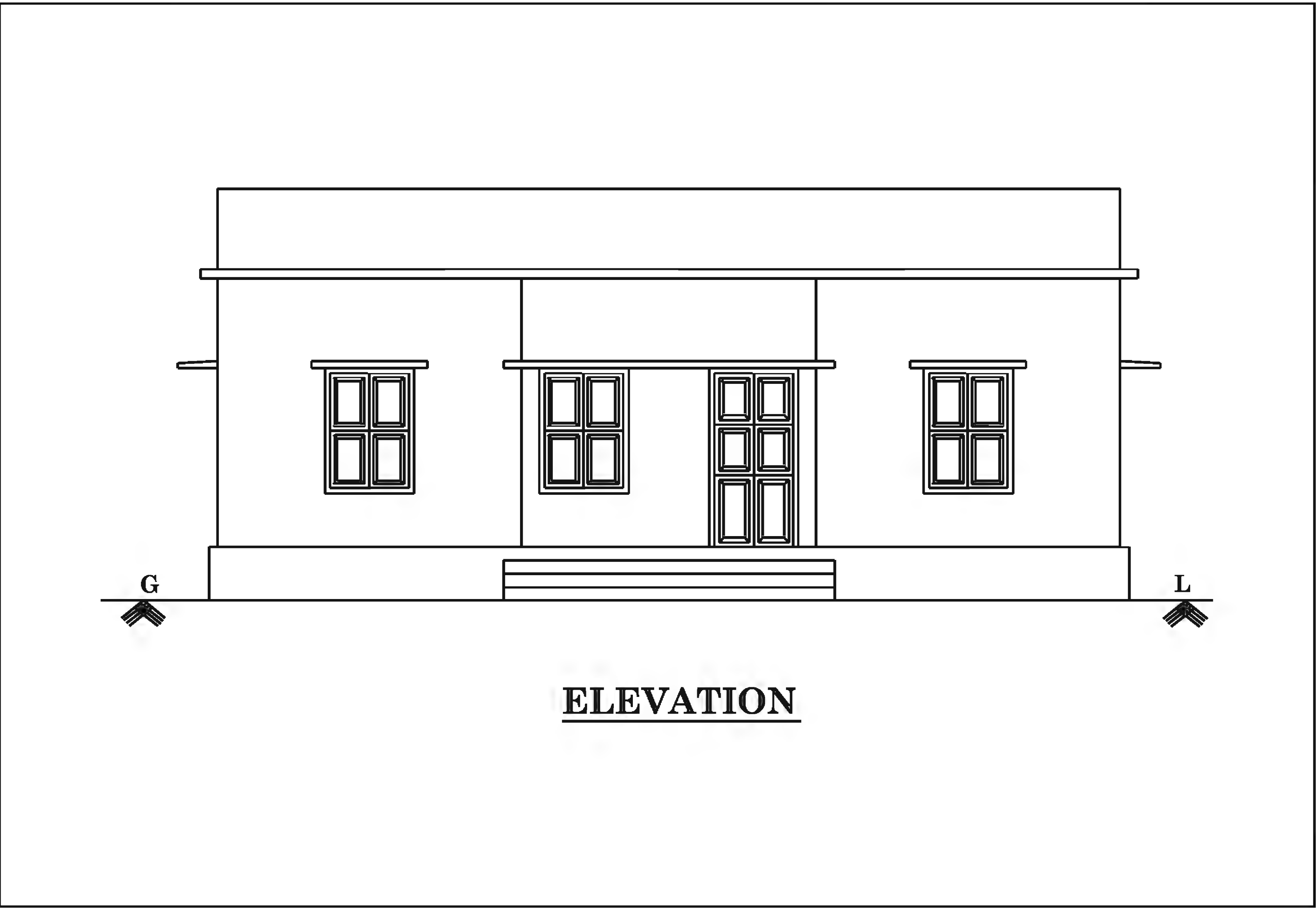

B
W
W
v
v
W
D1
TOILET
1.4m X 1.7m
TOILET
1.4m X 1.7m
D1
WAITING
HALL
3.3m X 4.8m
OFFICE ROOM
3.0m X 6.7m
W
D
D
MANAGER ROOM
3.0m X 4.8m
W
D
VERANDAH
3.3m X 1.7m
W
D
D
W
W
W
A
AN OFFICE BUILDING



B
10.10
W
W
V
V
W
TOILET
1.4 m X 1.7 m
TOILET
1.4 m X 1.7 m
D1
D1
WAITING
HALL
3.3 m X 4.8 m
OFFICE
ROOM
3.0 m X 6.7 m
7.10
D
D
MANAGER
ROOM
3.0 m X 4.8 m
W
D
W
VERANDAH
3.3 m X 1.7 m
D
D
W
W
W
W
A

PLAN


PARAPET WALL
WEATHERING COURSE
R.C.C.ROOF SLAB IN C.C. 1:1.5:3
BRICK WORK IN C.M. 1:5
LINTEL CUM SUNSHADE
FLOOR FINISHING WITH VETRIFIED TILES
FLOORING USING C.C 1:5:10 ,0.1 m THICK
SAND FILLING
C.R.MASONRY BASEMENT IN C.M.1:6
SECOND FOOTING IN R.R.MASONRY IN C.M.1:5
FIRST FOOTING IN R.R.MASONRY IN C.M.1:5
FOUNDATION CONCRETE
IN C.C. 1:3:6 MIX
D.P.C
G
L
0.90
0.12
3.00
0.60
0.45
0.45
0.30
0.90
0.20
0.40
0.45
0.60
SECTION A-B


G
L
ELEVATION

AN OFFICE BUILDING

SCALE 1:50

ALL DIMENSIONS ARE IN 'm'

REFERENCE	
D- PANELLED WOODEN DOOR	1.20 X 2.00
D1- PANELLED WOODEN DOOR	0.75 X 2.00
W- PANELLED WOODEN WINDOW	1.20 X 1.40
V- VENTILATOR	0.60 X 0.45

NAME	
CLASS	
ROLL NO	
PLATE NO	
DATE	

4) A PRIMARY SCHOOL BUILDING

The following line sketch shows the internal dimensions of a PRIMARY SCHOOL BUILDING : Draw to a scale of 1:50, the following views:

A) Plan   B) Section on AB   C) Elevation

SPECIFICATIONS

a) FOUNDATION : Depth of foundation is 1m below ground level. The concrete base course is 1m wide and 0.3m thick in PCC 1:3:6.

b) FOOTING : A footing of RR masonry in CM 1:5, having width 0.6m and depth 0.7m will be provided over the base course layer.

c) BASEMENT : The basement will be of RR masonry in CM 1:5 and of height 0.45m above the ground level. The thickness of plinth wall is 0.45m and a damp proof course 0.02m thick in CM 1:3 will be provided all round the building.

d) FLOORING : Over 0.340m depth of sand filling, flooring of 0.110m thick in CC 1:5:10 finished with Mosaic tiles is provided.

e) SUPERSTRUCTURE : The thickness of walls above plinth level is 0.2m in brick work using CM 1:5.The height of the parapet wall is 0.6m above the roof top level. Lintel-cum-sunshade will be provided over the door and window openings. Thickness and bearing of RCC lintel in CC 1:1.5:3 will be 0.15m. The projection of sunshade will be 0.45m from the wall with RCC in CC 1:1.5:3 of thickness 0.08m at support and 0.05m at free end. Ceiling height will be 3m above the floor level.

f) ROOFING : Roofing will be of flat RCC in CC 1:1.5:3, 0.12m thick. A weathering course of 0.1m thick is provided over the roof slab with sufficient slope to drain rainwater.

g) STEPS : Tread = 0.3 m. Rise = 0.15 m.

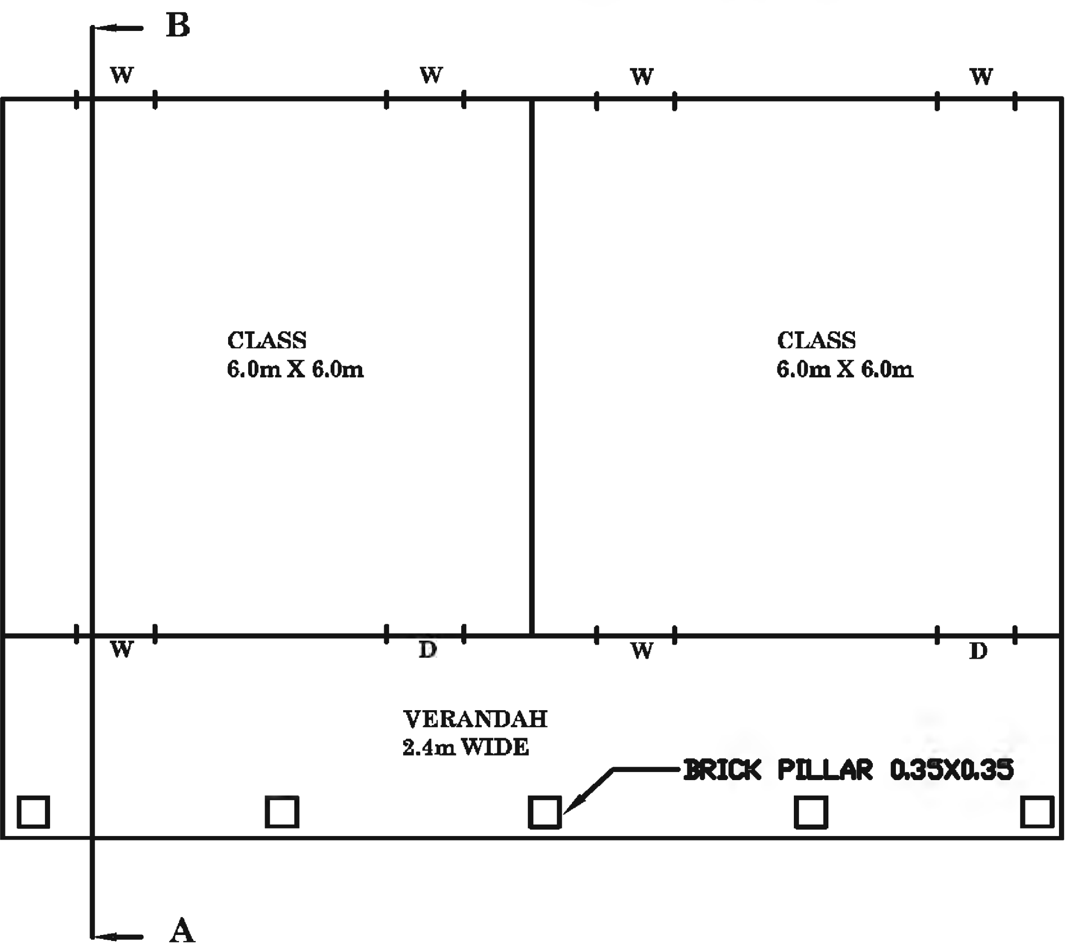
REFERENCE

D - Panelled Wooden Door - 1.2 m x 2.00 m

W - Panelled Wooden Window - 1.2 m x 1.40 m

Assume any other data suitably, if necessary.

A PRIMARY SCHOOL BUILDING





B

12.60

W W W W

6.40

CLASS ROOM
6.0 m X 6.0 m

CLASS ROOM
6.0 m X 6.0 m

D D

W W

2.40

VERANDAH
2.4 m WIDE

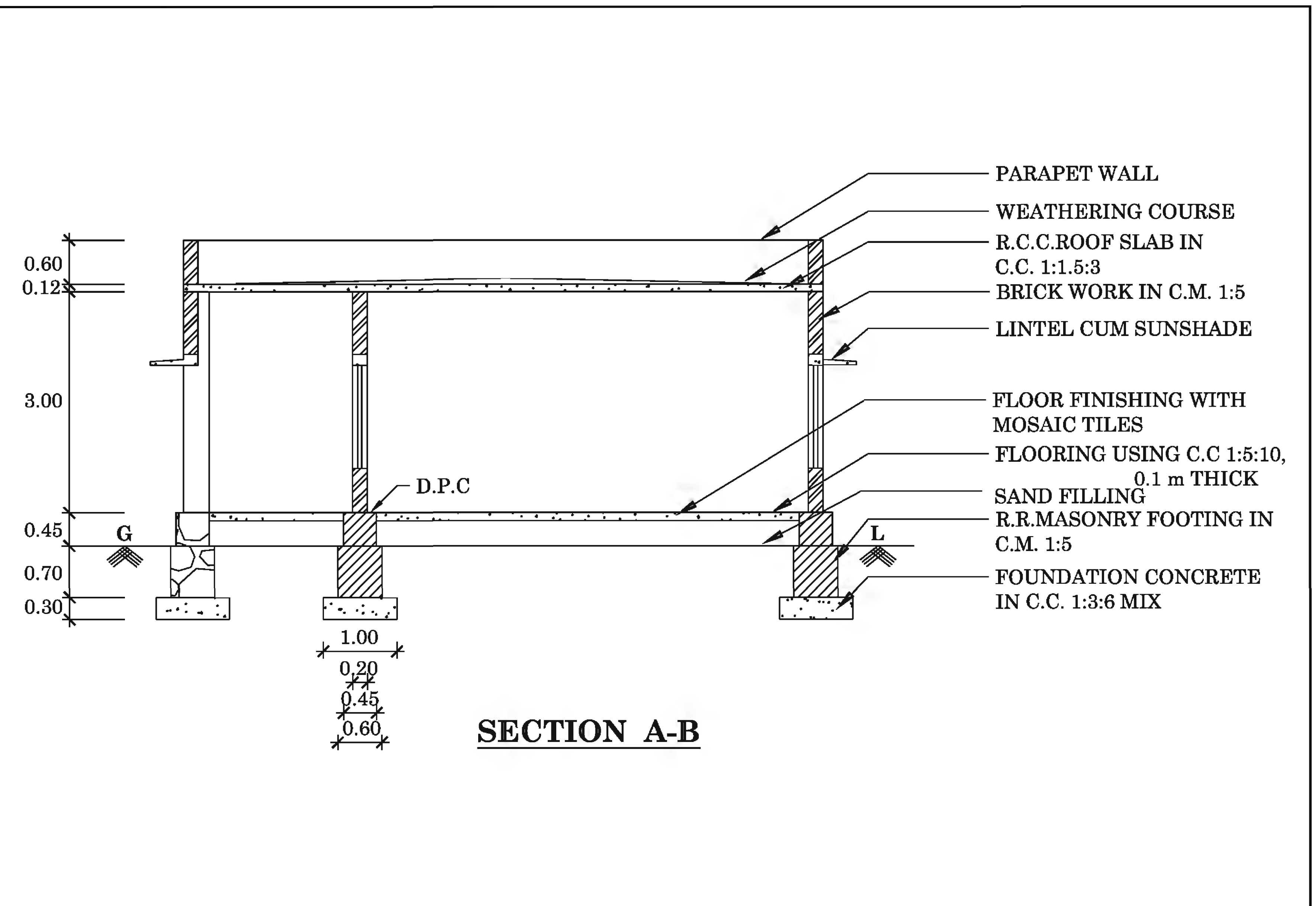
BRICK PILLAR 0.35X0.35

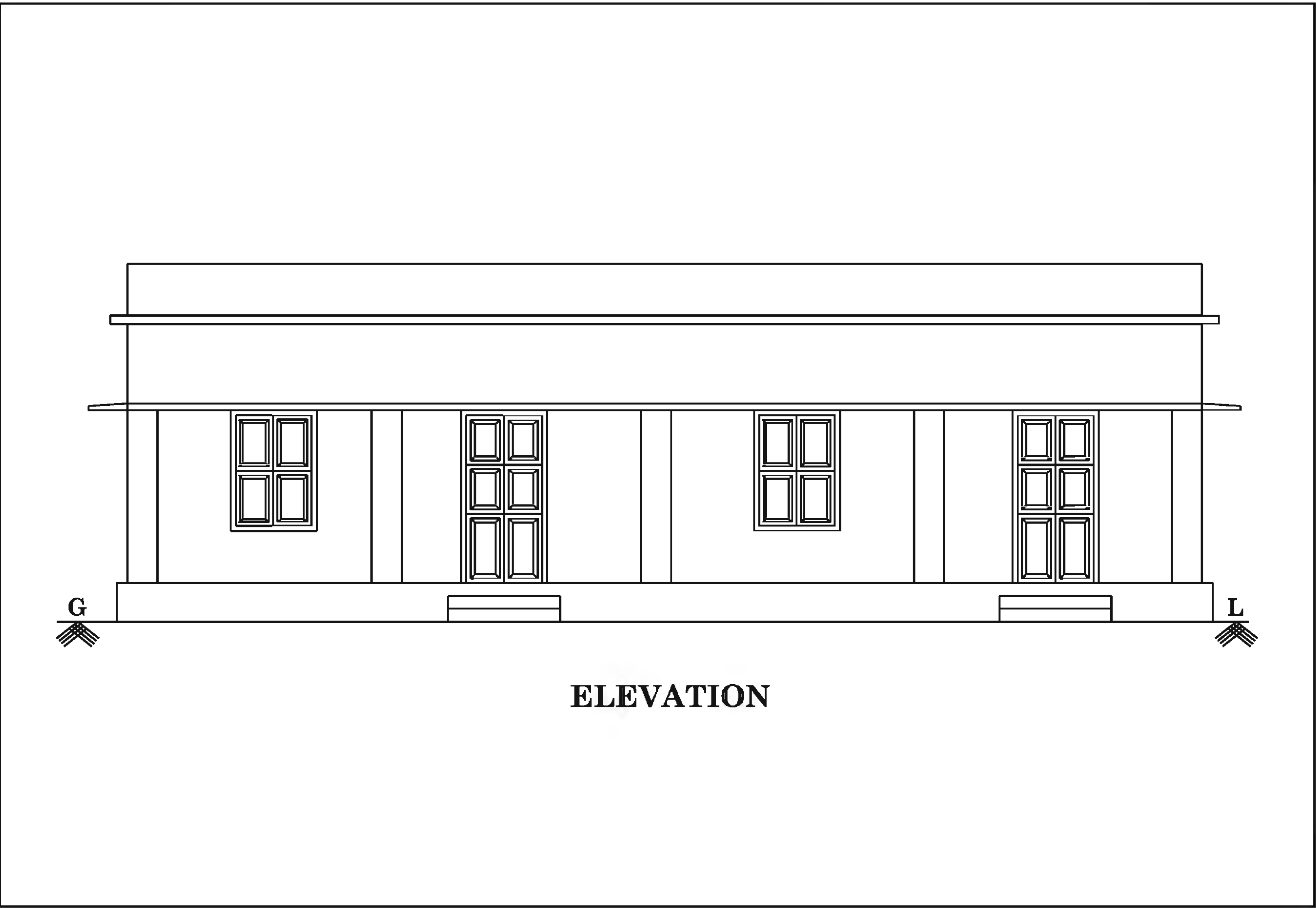
3.06m

2.71m

A

PLAN


PARAPET WALL
WEATHERING COURSE
R.C.C.ROOF SLAB IN C.C. 1:1.5:3
BRICK WORK IN C.M. 1:5
LINTEL CUM SUNSHADE
FLOOR FINISHING WITH MOSAIC TILES
FLOORING USING C.C 1:5:10, 0.1 m THICK
SAND FILLING
R.R.MASONRY FOOTING IN C.M. 1:5
FOUNDATION CONCRETE IN C.C. 1:3:6 MIX
D.P.C
G
L
0.60
0.12
3.00
0.45
0.70
0.30
1.00
0.20
0.45
0.60
SECTION A-B


G
L
ELEVATION

A PRIMARY SCHOOL BUILDING

SCALE 1:50

ALL DIMENSIONS ARE IN 'm'

ELEVATION

G L 0.60 0.12 3.00 0.45 0.70 0.30

SECTION A-B

PARAPET WALL
WEATHERING COURSE
R.C.C.ROOF SLAB IN C.C. 1:1.5:3
BRICK WORK IN C.M. 1:5
LINTEL CUM SUNSHADE
FLOOR FINISHING WITH MOSAIC TILES
FLOORING USING C.C 1:5:10, 0.1 m THICK
SAND FILLING
R.R.MASONRY FOOTING IN C.M. 1:5
FOUNDATION CONCRETE IN C.C. 1:3:6 MIX
D.P.C
1.00 0.20 0.45 0.60

PLAN

B A
12.60 6.40 2.40
W W W W W W D D
CLASS ROOM 6.0 m X 6.0 m
CLASS ROOM 6.0 m X 6.0 m
VERANDAH 2.4 m WIDE
BRICK PILLAR 0.35X0.35

REFERENCE	
D- PANELLED WOODEN DOOR	1.20 X 2.00
W- PANELLED WOODEN WINDOW	1.20 X1.40

NAME	
CLASS	
ROLL NO	
PLATE NO	
DATE	

5) A SMALL INDUSTRIAL BUILDING

The following line sketch shows the internal dimensions of A SMALL INDUSTRIAL BUILDING Draw to a scale of 1:50, the following views:

A) Plan B) Section on AB C) Elevation

SPECIFICATIONS

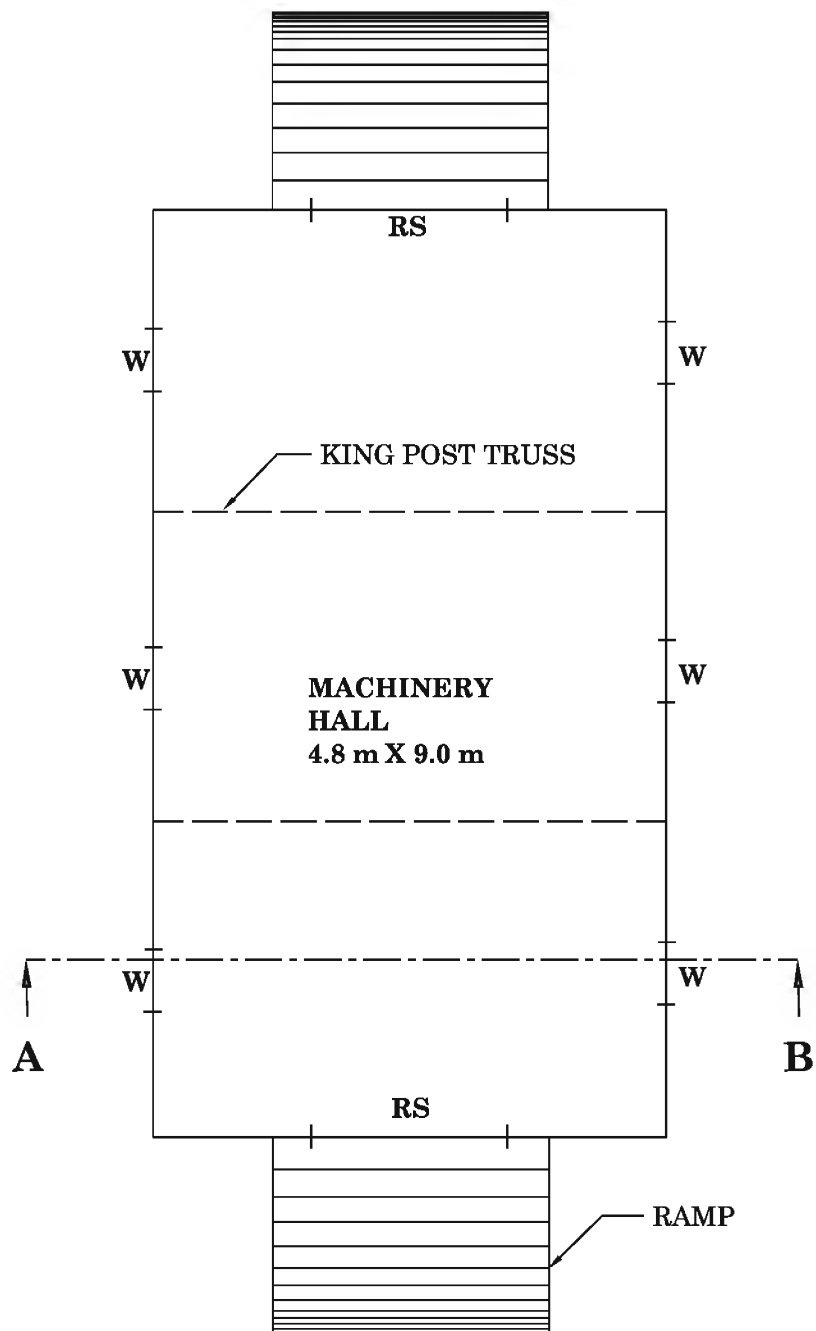
a) FOUNDATION	:	Depth of foundation is 1.2m below ground level. The concrete base course is 0.9m wide and 0.3m thick in PCC 1:4:8.
b) FOOTING	:	First footing of RR masonry in CM 1:5, having width 0.6m and depth 0.45m and second footing of RR masonry in CM 1:5, having width 0.45m and depth 0.45m will be provided over the base course layer.
c) BASEMENT	:	The basement will be of CR masonry in CM 1:6 and of height 0.6m above the ground level. The thickness of plinth wall is 0.4m and damp proof course 0.02m thick in CM 1:3 which is mixed with 5% of crude oil will be provided all round the building.
d) FLOORING	:	Over 0.480m depth of sand filling, flooring of 0.10m thick in CC 1:5:10 finished with CM 1:3, 0.02m thick is provided.
e) SUPERSTRUCTURE	:	The thickness of walls above plinth level is 0.2m in brick work using CM 1:5. Lintel-cum-sunshade will be provided over the door and window openings. Thickness and bearing of RCC lintel in CC 1:1.5:3 will be 0.15m. The projection of sunshade will be 0.45m from the wall with RCC in CC 1:1.5:3 of thickness 0.08m at support and 0.05m at free end. Ceiling height will be 3.6m above the floor level.
f) ROOFING	:	Roofing will be of AC sheet cable roof over king post truss at flat RCC in a spacing of 3m c/c. Rise of truss is 1.6m is provided.
g) RAMP	:	Ramp will be of Cement Concrete 1:3:6, 3.0m wide and 2.4m length laid over of 0.15m thick PCC.

REFERENCE:

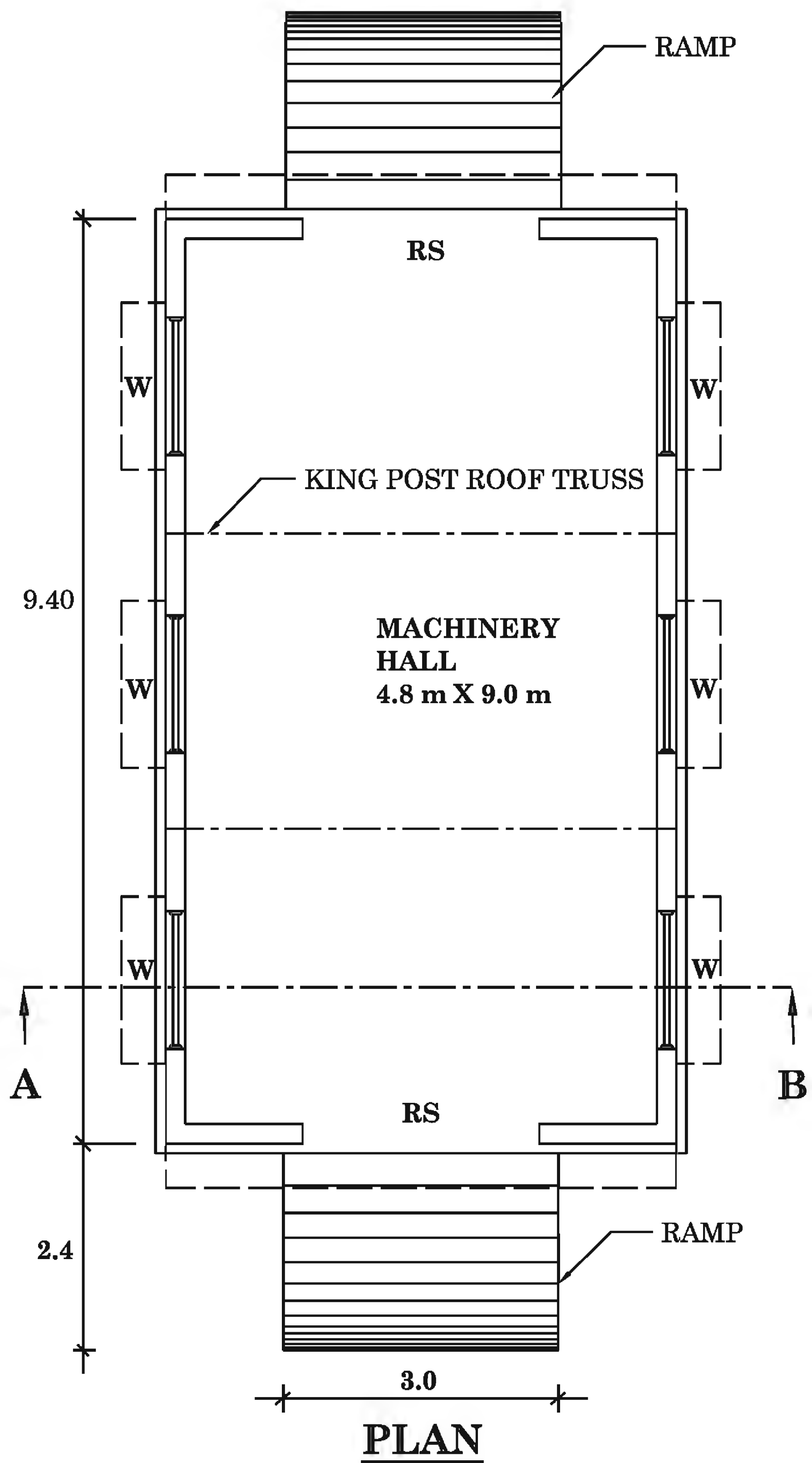
RS - Rolling Shutter - 2.4 m x 2.40 m

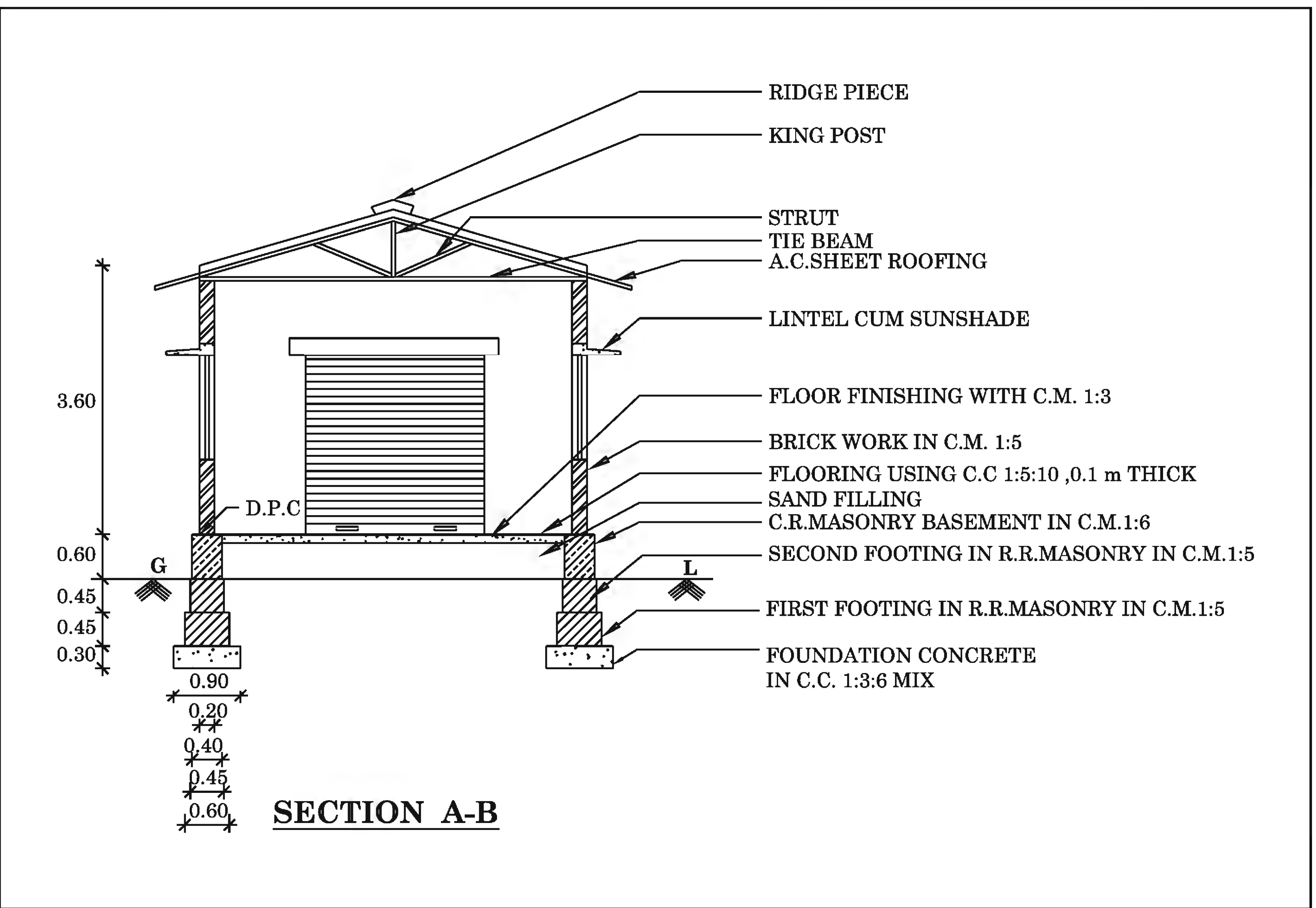
W - Steel Window - 1.4 m x 1.40 m

Assume any other data suitably, if necessary.

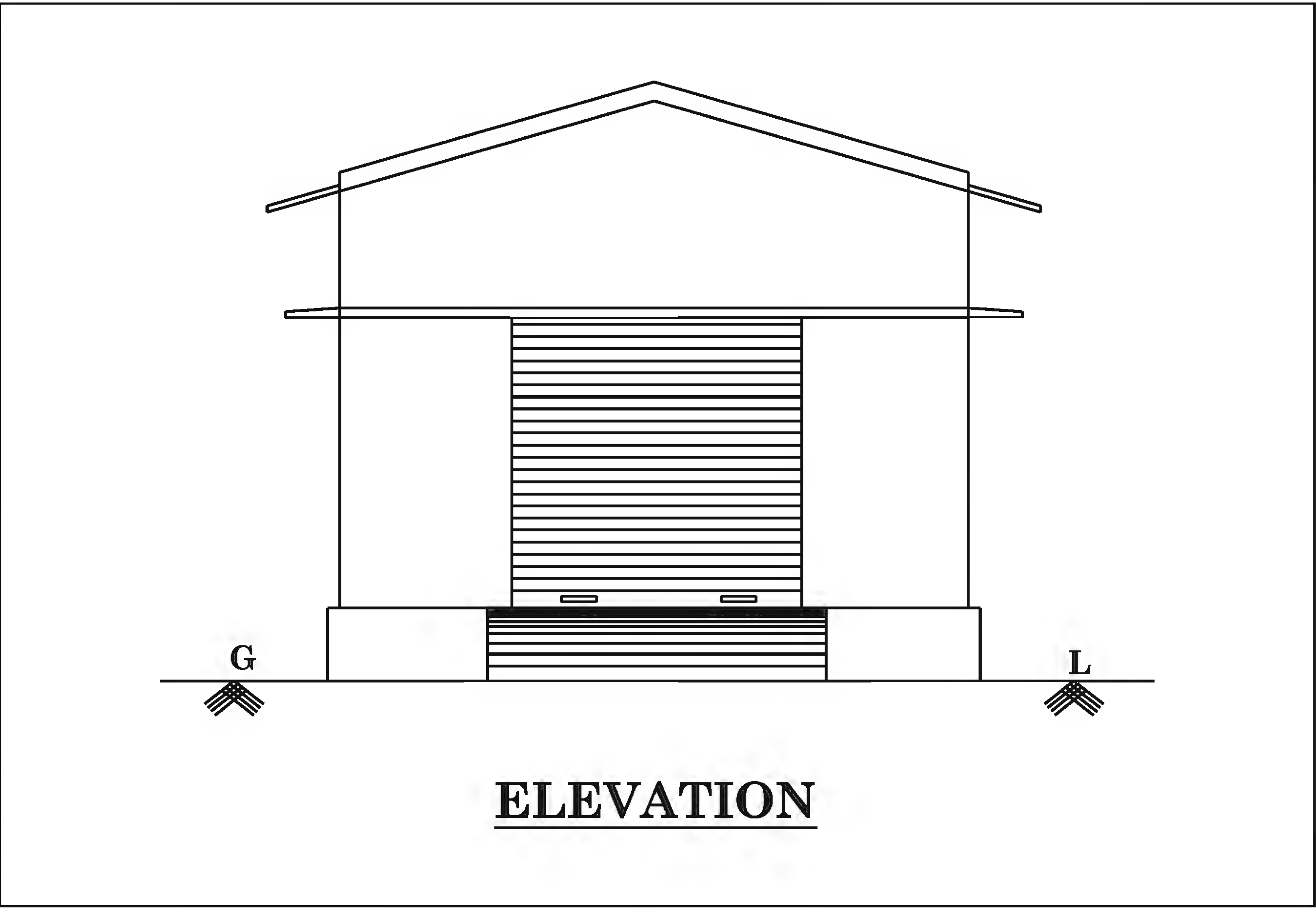


A SMALL INDUSTRIAL BUILDING


RAMP
RS
W
W
KING POST ROOF TRUSS
9.40
MACHINERY
HALL
4.8 m X 9.0 m
W
W
W
W
A
B
RS
RAMP
2.4
3.0
PLAN


RIDGE PIECE
KING POST
STRUT
TIE BEAM
A.C.SHEET ROOFING
LINTEL CUM SUNSHADE
FLOOR FINISHING WITH C.M. 1:3
BRICK WORK IN C.M. 1:5
FLOORING USING C.C 1:5:10 ,0.1 m THICK
SAND FILLING
C.R.MASONRY BASEMENT IN C.M.1:6
SECOND FOOTING IN R.R.MASONRY IN C.M.1:5
FIRST FOOTING IN R.R.MASONRY IN C.M.1:5
FOUNDATION CONCRETE
IN C.C. 1:3:6 MIX
L
G
D.P.C
3.60
0.60
0.45
0.45
0.30
0.90
0.20
0.40
0.45
0.60

SECTION A-B


G
L
ELEVATION

A SMALL INDUSTRIAL BUILDING

SCALE 1:50

ALL DIMENSIONS ARE IN 'm'

ELEVATION

G
L

PLAN

RAMP
RS
W
KING POST ROOF TRUSS
MACHINERY HALL 4.8 m X 9.0 m
A
B
9.40
2.4
3.0

SECTION A-B

RIDGE PIECE
KING POST
STRUT
TIE BEAM
A.C.SHEET ROOFING
LINTEL CUM SUNSHADE
FLOOR FINISHING WITH C.M. 1:3
BRICK WORK IN C.M. 1:5
FLOORING USING C.C 1:5:10 ,0.1 m THICK
SAND FILLING
C.R.MASONRY BASEMENT IN C.M.1:6
SECOND FOOTING IN R.R.MASONRY IN C.M.1:5
FIRST FOOTING IN R.R.MASONRY IN C.M.1:5
FOUNDATION CONCRETE IN C.C. 1:3:6 MIX
D.P.C
G
L
3.60
0.60
0.45
0.45
0.30
0.90
0.20
0.40
0.45
0.60

REFERENCE	
RS - ROLLING SHUTTER	2.40 X 2.40
W- STEEL WINDOW	1.40 X1.40

NAME	
CLASS	
ROLL NO	
PLATE NO	
DATE	

செய்முறை - II

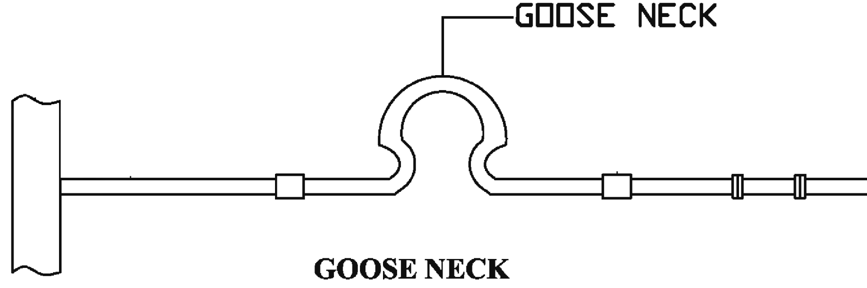
1. வீட்டுக் குடிநீர் இணைப்பு கொடுக்கும்போது பயன்படுத்தப்படும் பொருத்திகள்

1. உலோகப்பூண் (Ferrule)
2. வாத்துக் கழுத்து வடிவக்குழாய் (Goose neck)
3. அடைப்பி (Stop cock)
4. டேப் (Tap)
5. நீர் அளவைமானி (Water meter)
6. கட்டட தனிக் குழாய் (Service pipe)
7. இணைப்பு (Coupling)
8. எல்போ (Elbow)
9. வளைந்த குழாய்ப்பகுதி (Bend)
10. டீ (Tee)
11. ரெடியுஸ்டு எல்போ (Reduced elbow), ரெடியுஸ்டு கப்ளிங் (Reduced coupling), ரெடியுஸ்டு டீ (Reduced Tee)
12. யூனியன் (Union)
13. நிப்பில் (Nipple)

1. **உலோகப்பூண் (Ferrule) :** இது பித்தளையால் செய்யப்பட்டிருக்கும். இது பிரதானக் குழாயில் இணைக்கப்படும். இதன் விட்டம் 10 மி.மீ. முதல் 50 மி.மீ. வரை இருக்கும். இதன் மேற்புறம் உள்ள திருகாணியை திருகுவதன் மூலம் பிரதான குழாயில் செல்லும் நீரினை கட்டுப்படுத்தமுடியும்..

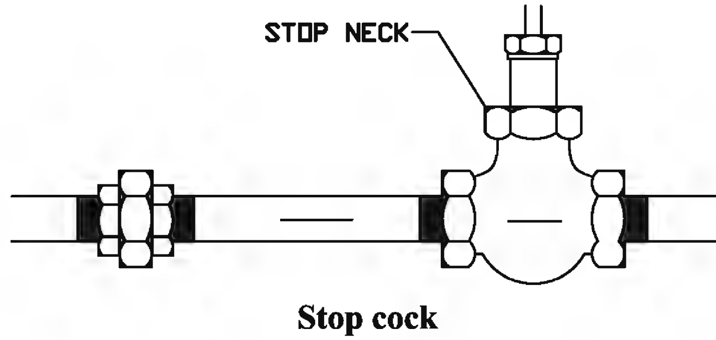
FERRULE

2. **வாத்துக் கழுத்து வடிவக்குழாய் (Goose Neck):**இது ஈயத்தால் செய்யப்பட்டதாகும். இதன் வடிவம் வாத்தின் கழுத்துப் போன்று சிறிய வளைவாக இருக்கும். இது சுமார் 750 மி.மீ. நீளம் உடைய இது பிரதானக் குழாய்க்கும், வீட்டிற்கு நீர் எடுத்துச் செல்லும் குழாய்க்கும், வளைந்து கொடுக்கும் இணைப்பாக இருக்கும்.



GOOSE NECK

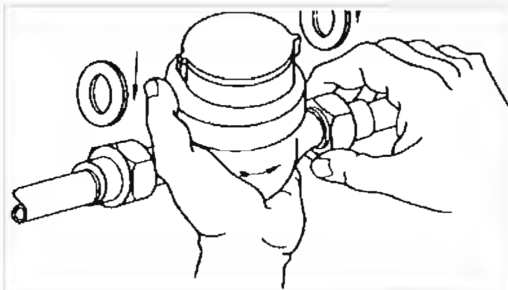
3. **அடைப்பி (Stop cock):**செங்கற்களால் கட்டப்பட்ட சிறிய கதவைக் கொண்டஅறையினுள் (Chamber) அமைக்கப்படும். இது குழாயின் வழியாக வெளியேறும் நீரின் அளவைக் கட்டுப்படுத்த உதவுகின்றது.

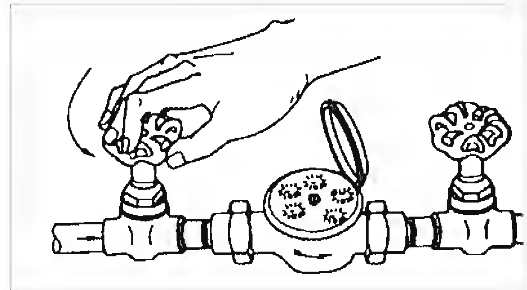


Stop cock

4. **டேப் (Tap):** தண்ணீர் குழாயிலிருந்து பயன்பாட்டுக்காக வெளியேறும் நீரின் அளவைக் கட்டுப்படுத்த டேப் உதவுகின்றது.

5. **நீர் அளவைமானி (Water meter):**இதுவும் அடைப்பியை போலவே செங்கற்களால் கட்டப்பட்ட அறையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். பொதுக் குழாயிலிருந்து வீட்டில் பயன்படுத்தப்படும் நீரின் அளவை அறிய உதவுகின்றது. இந்த அளவின் மூலமே குடிநீருக்கான கட்டணம் வசூலிக்கப்படுகிறது.

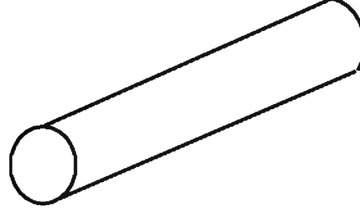




Water meter

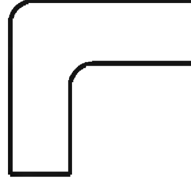
6. **கட்டட தனிக்குழாய் (Service Pipe):**இது பொதுவாக துத்தநாகம் பூசப்பட்ட இரும்பு குழாய்களாகவே இருக்கும். வீடுகளுக்கு இணைப்பு வழங்க ¾ அல்லது ½ அங்குலம் குழாய்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இரு முனைகளுக்கிடையே நீரை எடுத்துச் செல்ல இது பயன்படுகிறது.

7. **இணைப்பு (Coupling) :**ஒரே விட்டம் உடைய இரண்டு குழாய்களை இணைக்க உதவுகின்றது. இதில் மரை உட்புறம் போடப்பட்டிருக்கும்.



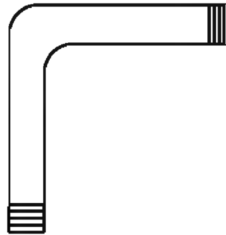
COUPLING

8. **எல்போ(Elbow):**குழாய் உபகரணமான இதில் உட்புறம் மரை போடப்பட்டிருக்கும் ஒரே விட்டம் உடைய இரு குழாய்களை 90 டிகிரியில் இணைக்க இது உதவுகிறது.



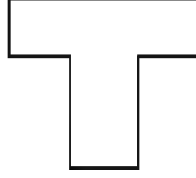
Elbow

9. **வளைந்த குழாய்ப்பகுதி (Bend):**சிறிய நீளமுடைய ஓர் வளைக்கப்பட்ட குழாய். இதன் கடைசியில் வெளிப்புறம் மரை போடப்பட்டிருக்கும். இது ஒரேவிட்டம் உடைய இரு குழாய்களை 90 டிகிரியில் இணைக்கிறது. குழாயுடன் இதை இணைக்க இணைப்பு (Coupling) தேவைப்படும். இதன் விட்டம் குழாயின் அளவுக்கு ஏற்ப இருக்கும். நீரின் அழுத்தம் குறையாமல் இருப்பது இதன் ஓர் அனுகூலமாகும்.



Bend

10. **டீ (Tee):** இது உட்புறம் மரை போடப்பட்டிருக்கும். இது ஒரு சந்திப்பில் மூன்று குழாய்களை இணைக்கும். 90 டிகிரியில் நீரை பிரித்து பகிர்ந்தளிக்க உதவுகின்றது.

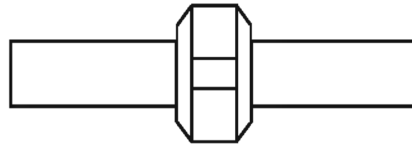


Tee

11. **ரெடியுஸ்டு எல்போ, கப்லிங், டீ (Reduced Elbow, Reduced Coupling, Reduced Tee):**

இவை எல்போ, கப்லிங் மற்றும் டீ ஆகியவற்றின் செயல்பாடுகளை செய்யும். அதே சமயத்தில் மாறுபட்ட விட்டம் உடைய குழாய்களை இணைக்கவும் உதவுகின்றது.

12. **யூனியன்** (Union)**:** இது பொருத்தப்பட்டு இருக்கும் இடத்தில் குழாயை எளிதாக கழற்றலாம். இதன் இணைப்பு இரு பகுதிகளாகத் தயாரிக்கப்படுகிறது. எந்த குழாய்களை இணைக்க வேண்டுமோ அதன் முனையில் ஒவ்வொரு பகுதியையும் திருகலாம். இரு பெரிய நட்(nut)டையும் திருகையும் பயன்படுத்துவதன் மூலம் அதன் இரு பகுதிகளையும் ஒன்றாக்கலாம். நல்ல இறுக்கமான இணைப்பை பெற ரப்பர் ரிங்க்ஸை இணைப்பில் பொருத்துவதன் மூலமும், இயந்திரத்தின் மூலம் கிரைண்டிங் செய்யப்பட்ட மேற்பரப்பை நெருக்கமாக இறுக்குவதன் மூலமோ பெறலாம்.



Union

13. **நிப்பில் (Nipple):** இதன் இருபுறமும் வெளிப்புற மரை போடப்பட்டிருக்கும், உட்புறம் மரை போடப்பட்ட இருகுழாய்களை இணைக்கப் பயன்படுகின்றது.



PIPE NIPPLE

2. கொடுக்கப்பட்ட துத்தநாகம் பூசப்பட்ட இரும்புக் குழாய்கள் துண்டித்தல் மற்றும் மரை போடுதல்

(CUTTING AND THREADING OF THE GIVEN G.I. PIPE)

நோக்கம்:

தேவையான நீளத்திற்கு குழாய்களை துண்டித்து மரைபோடும் முறையை அறிந்து கொள்ளுதல்.

அவசியம்:

1. கட்டட கட்டுமானங்களில் குழாய் இணைப்பு கொடுக்கும்போது தேவையான நீளத்திற்கு அடிக்கடி குழாய்களை அறுக்க வேண்டிய அவசியம் ஏற்படுகிறது.
2. குழாயை இணைப்பதற்கு மரை அவசியம் ஆகிறது
3. குழாயை வெட்டும்போதும், மரைபோடும்போது அது சுழலாமல் இருப்பதற்காக கவ்விபிடிப்பான் (Pipe vice) பயன்படுத்தப்படுகிறது.
4. குழாயை அறுப்பதற்கு இரம்பம் (Hacksaw) பயன்படுத்தப்படுகிறது.
5. மரையை பெரும்பாலும் குழாயின் வெளிப்புறமாக போடப்படும். ஆனால் குழாய் பொருத்திகள் (Pipe specials) உட்புறமாக மரையைக் கொண்டிருக்கும்.

தேவையான உபகரணங்கள்:

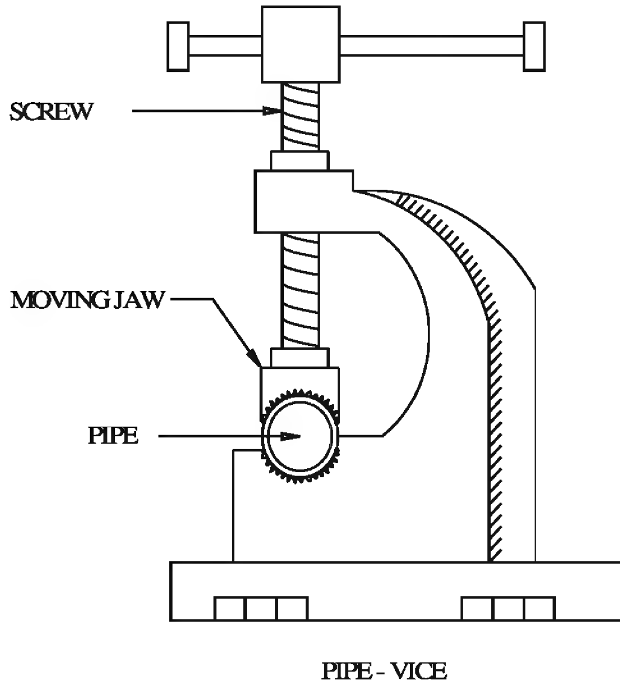
1. கவ்விப் பிடிப்பான் (Pipe vice)
2. புரியச்சுக்கூடு (Die stock with Die set)
3. துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்புக் குழாய் (G.I. pipe)
4. இரம்பம் (Hacksaw Frame)
5. தூரிகை (Brush)
6. அளவு நாடா (Tape)

செய்முறை:

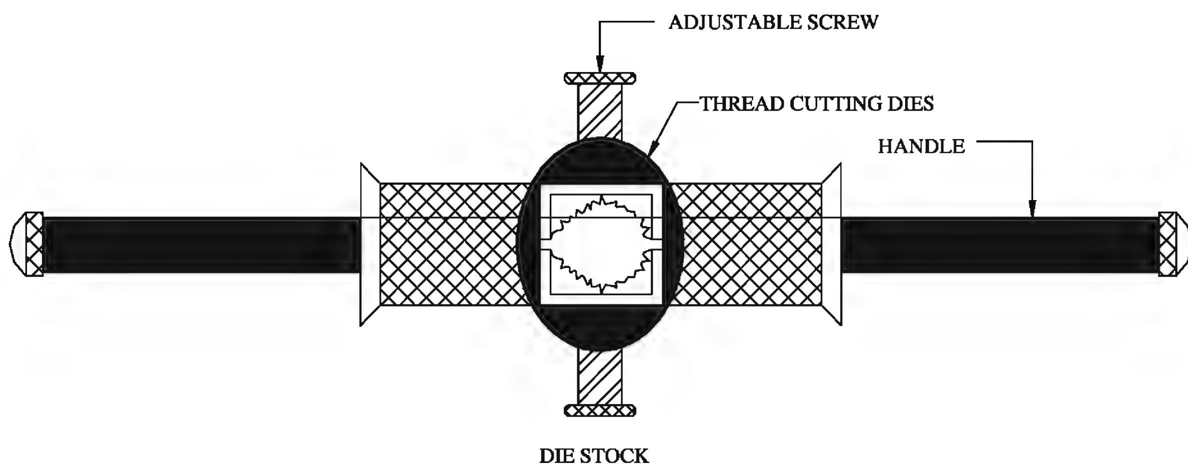
1. தேவையான நீளத்தை அளவு நாடாவால் (tape) அளந்து குழாயில் குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.
2. குழாய் சுழலாமல் இருப்பதற்காக கவ்விப் பிடிப்பானில் (pipe vice) பொருத்திக் கொள்ள வேண்டும்.
3. குழாயை அறுப்பதற்கு இரம்பத்தில் பிளேடின் பற்கள் முன்னோக்கி இருக்குமாறு பொருத்திக் கொள்ள வேண்டும்.
4. அறுக்கும்போது blade சூடாகாமல் இருப்பதற்காக நீர்விட வேண்டும்.

துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்புக்குழாயிற்கு மரை போடுதல்:

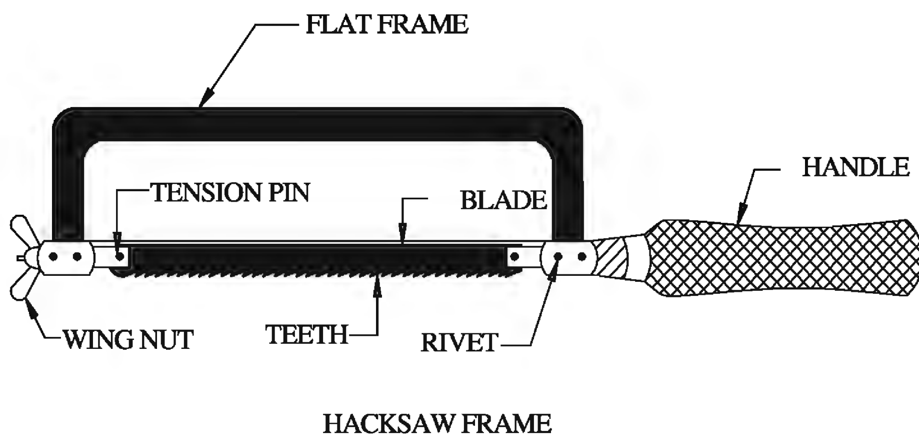
1. Die frame-ல் அதன்கைப்பிடியை பொருத்த வேண்டும்.
2. புரியச்சுக்கூட்டில் (Die stock) தேவையான two piece Die set ஐ எடுத்து அதனை frame-ல் பொருத்தி சீரமைக்கும் திருகின் (Adjusting screw) மூலம் நேர்குத்தாக வைக்க வேண்டும்.
3. அதற்குத் தகுந்த Bush பொருத்த வேண்டும்.
4. தேவையான விட்டமுடைய துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்புக் குழாயை (GI pipe) கவ்விப்பிடிப்பான் (pipe vice) ல் பொருத்த வேண்டும்.
5. குழாயை Bushன்வழியாக Die set னுள் நுழைத்து சீரமைக்கும் திருகைச் (Adjusting screw) சுழலச் செய்ய வேண்டும்.
6. குழாய் ஆடாமல் இருப்பதற்காக சீரமைக்கும் திருகை (Adjusting screw) இறுகச் செய்ய வேண்டும்.
7. Die setஐ கடிகாரம் சுழலக்கூடிய திசையில் சுழற்ற வேண்டும்.
8. மரை போடும்போது உயவு எண்ணெய் விட வேண்டும். மீண்டும் Die set ஐ கடிகாரச் சுற்றுக்கு எதிர்திசையில் சுழற்றி துவங்கிய இடத்திற்கே கொண்டு வரவேண்டும்.
9. சீரமைக்கும் திருகை (Adjusting screw) இறுகச் செய்து தேவையான நீளம் கிடைக்கும் வரை மரை போட வேண்டும்.
10. Die set ஐ எடுத்தவுடன் தேவையற்ற துகள்களை தூரிகையைப் பயன்படுத்தி நீக்க வேண்டும்.



PIPE - VICE



DIE STOCK



HACKSAW FRAME

3. டேப் மற்றும் நீர் அளவைமானி
(TAP, WATER METER)

நோக்கம்:

கொடுக்கப்பட்ட TAP, மற்றும் நீர் அளவைமானி (Water meter) பற்றி அறிந்து கொள்ளுதல்

டேப் (Tap):

இதை Bib cock என்றும் அழைப்பர். இதை குழாயின் வெளிவாயிலில் பொருத்துவர். இது வெளியேறும் நீரின் அளவை கட்டுப்படுத்தும். இதன் மேலுள்ள கைப்பிடியை சுழற்றுவதன் மூலமோ (அல்லது) அழுத்தும் வகை Tap ஐ அழுத்துவதன் மூலம் வெளியேறும் நீரின் அளவைக் குறைக்கவோ அல்லது அதிகரிக்கவோ முடியும்.

Tap கீழ்க்காணும் வகைகளில் கிடைக்கிறது.

1. Pillar Taps
2. Push Taps
3. Stop Taps
4. Mixer Taps

Pillar Taps: சுகாதார சாதனமான கழிநீர்த்தொட்டி (Sink) போன்ற அமைப்பில் இவ்வகை draw off taps பொருத்தப்பட்டு சுழல் தண்டு போல் நீளவாக்கில் மரையிடப்படு அந்த சாதனத்தின் உள்ளேயே பொருத்தப்படுகிறது.

Bib Taps: வீடுகளுக்கு நீர் விநியோகம் செய்ய அல்லது பக்கெட்டில் நீர்பிடிக்கவும், இது சுகாதார சாதனத்தின் மேற்புறமாக பொருத்தப்பட்ட ஓர் draw-off tap ஆகும்.

Stop taps: குழாயில் வெளியேறும் நீரை கட்டுப்படுத்தவோ அல்லது மூடுவதற்கோ இது பயன்படுகிறது.

Mixer Taps: இவை அடிப்படையில் ஓர் ஜோடி draw-off pillar tap ஆகும். சுடுநீரும், குளிர்ந்த நீரும் ஓர் கலக்கும் அறை (mixing chamber) அல்லது பொதுவான அறை Chamber–ல் ஒன்றாகக் கலக்கப்பட்டு சுடுநீரும், குளிர்ந்த நீரும் கலந்து வெளியேற ஓர் வெளியேறும் குழாய் பொருத்தப்படுகிறது. தேவைக்கேற்ப சுடுநீரையும், குளிர்ந்த நீரையும் பெற இரண்டு திருகுகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

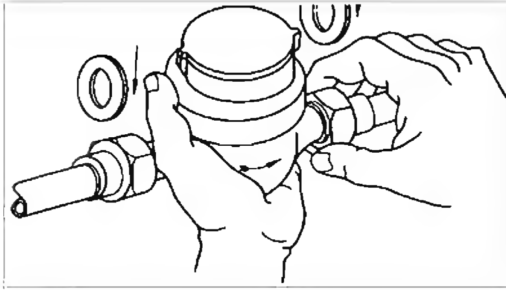
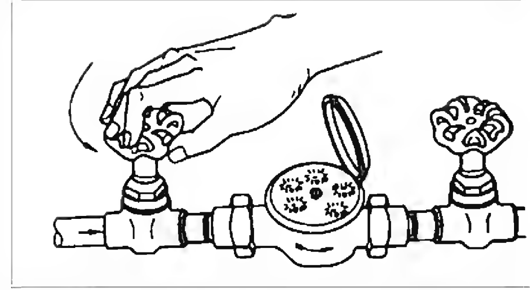
நீர் அளவைமானி (Water Meters): ஓர் குறிப்பிட்ட குழாயில் செல்லும் நீரின் அளவை அறிய குழாயின் மேல் பொருத்தப்படும் ஓர் சாதனமாகும். அளவைமானியில் பெறப்பட்ட பதிவைக் கொண்டு விநியோகம் செய்யப்பட்ட நீரின் அளவு அறிந்து நுகர்வோர் குடிநீர்க் கட்டணத்தை நிர்ணயிக்கப் பயன்படுகிறது.

பின்வரும் இரு வகையான நீர் அளவைமானி (water meter) பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

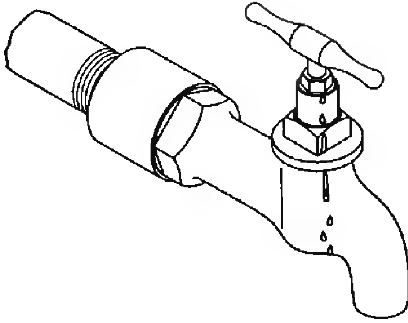
1. Positive displacement type meter
2. திசைவேக அளவி (Velocity meter)

ஓர் தெரிந்த கன அளவு உடைய கலனில் எத்தனை முறை நீர் நிரப்பப்பட்டு காலியானது என்பதை positive displacement வகை அளவைமானி மூலம் பதிவு செய்யலாம்.

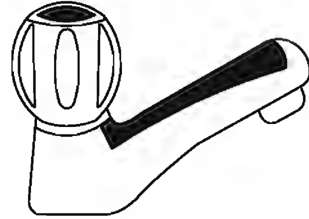
உள்ளே நுழையும் நீரின் திசைவேகத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு velocity meter செயல்படுகிறது.

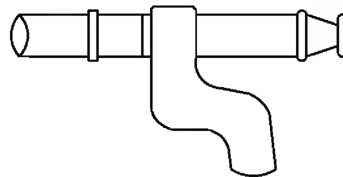
Water Meter



Bib cock



Pillar Cock



Push Cock

4. பிரதான குழாயிலிருந்து வீடுகளுக்கு குடிநீர் இணைப்பு வழங்குதல்
(SERVICE CONNECTION FROM MAIN PIPE TO HOUSE)

நோக்கம்:

தெருவின் பிரதான குழாயிலிருந்து வீட்டுக்கு நீர் இணைப்பு தருதல்

தேவையான குழாய் உபகரணங்கள்:

1. ¾" & ½" துத்தநாக முலாம் பூச்சப்பட்ட இரும்புக் குழாய் (G.I. pipes)
2. Hacksaw frame with blade
3. Die set
4. குழாய் குறடு (Pipe vice)
5. குழாய் திருகுக் குறடு (Pipe wrench)
6. உலோகப்பூண் (Ferrule)
7. வாத்து கழுத்து வடிவக்குழாய் (Goose neck)
8. இணைப்பு (Coupling)
9. வளைந்த குழாய்ப்பகுதி (Bend)
10. Elbow
11. Reduced elbow
12. அடைப்பி (Stop cock)
13. Union
14. Tap.

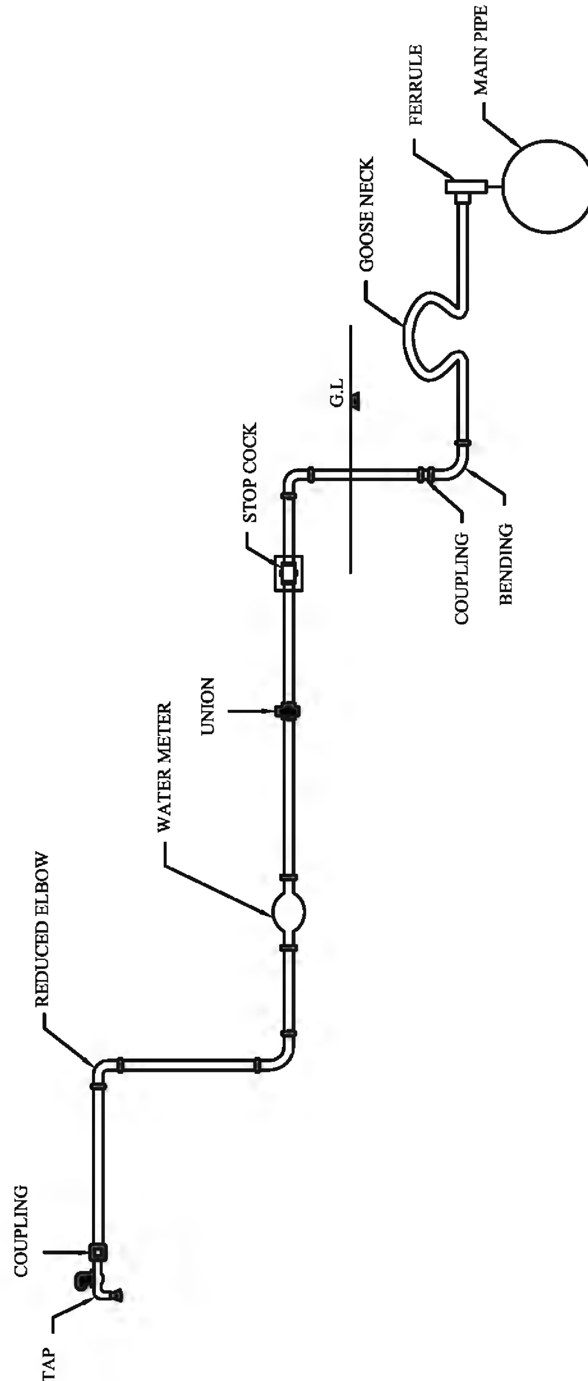
குழாயையும், குழாய் இணைப்பையும் இணைக்கும் முறை:

1. பிரதான குழாயிலிருந்து (Main pipe) வீட்டிற்கு சரியான இணைப்பை வழங்க எந்தெந்த இடத்தில் என்னென்ன பொருத்திகளை (specials) பயன்படுத்த வேண்டும் என்பதை வரைபடத்தில் உள்ளபடி குழாயில் தெளிவாக குறித்துக் கொள்ள வேண்டும்.
2. குழாய் உபகரணங்களுடன் இணைக்க, குழாய்களை தேவையான அளவிற்கு துண்டித்து, அதன் இரு நுனிகளிலும் மரை போட வேண்டும்.
3. பிரதான குழாயில் வரும் நீரை தடை செய்துவிட்டு தேவையான அளவு குழி தோண்ட வேண்டும்.

4. உலோகப்பூண் (Ferrule)–ன்விட்டத்திற்கேற்ப பிரதான குழாயில் துளையிட்டு அதை பொருத்த வேண்டும்.

5. வரைபடத்தின் உதவியால் எங்கெங்கு சரியான பொருத்திகளை பொருத்த வேண்டுமோ அவற்றை கசிவு ஏற்படாதவாறு பொருத்த வேண்டும்.

6. குழாயில் நீரை அனுமதித்து நீர் கசிவு இல்லை என உறுதி செய்துகொண்டு குழியை மூடிவிட வேண்டும்.



HOUSE WATER CONNECTION FROM STREET MAIN PIPE

5. கொடுக்கப்பட்ட வீழ்த்துக் குழியின் (Trap)வகைக் காணல்

நோக்கம்:

கொடுக்கப்பட்ட வீழ்த்துக் குழியின் வகைக் காணல்

வீழ்த்துக் குழி(Trap):

இது சுகாதார பொருத்திகளுள் மிக முக்கியமானது. எப்பொழுதும் நீர் நின்று கொண்டிருக்கும் வளைந்த குழாயிற்கு “வீழ்த்துக்குழி“ (Trap) என்று பெயர். கீழ் முனையிலிருந்து உச்சிமுனை வரை உள்ள செங்குத்து உயரத்தை வளிகாப்பு நீர்மம் (water seal) என்கிறோம்.

நல்ல வீழ்த்துக் குழியின் தன்மைகள்:

1. வீழ்த்துக் குழியானது எளிமையான அமைப்பைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்,
2. எளிமையாக சுத்தம் செய்ய ஏற்றதாக வீழ்த்துக்குழி இருக்க வேண்டும்.
3. நீர் எளிதாக வழிந்தோடி விடும்படியான கட்டமைப்பை கொண்டிருக்க வேண்டும்.
4. எப்பொழுதும் போதுமான வளிகாப்பு நீர்மத்தைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.
5. வீழ்த்துக்குழி நல்ல வழவழப்பான உட்பரப்பைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்,
6. தானே சுத்தப்படுத்திக் கொள்ளும் தன்மையைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்.
7. எளிதில் இணைக்கக் கூடியதாக இருக்க வேண்டும்.
8. நீர் உறிஞ்ச இயலாத பொருளால் இது தயாரிக்கப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

வீழ்த்துக் குழியின் பயன்கள்:

வீழ்த்துக்குழியானது தேவையற்ற துர்நாற்றம் உடைய வாயுக்கள் மற்றும் கிருமிகள் வீட்டினுள் நுழைவதைத் தவிர்க்கிறது.

வகைகள்:

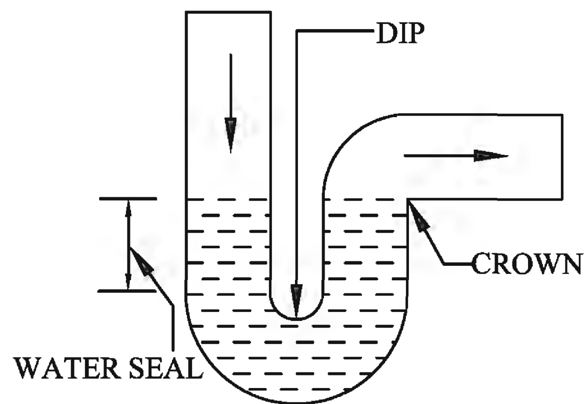
வீழ்த்துக்குழி அதன் வடிவத்தைப் பொருத்து மூன்று வகைப்படுத்தப்படுகிறது.

1. 'P' வடிவ வீழ்த்துக் குழி
2. 'S' வடிவ வீழ்த்துக் குழி
3. 'Q' வடிவ வீழ்த்துக் குழி

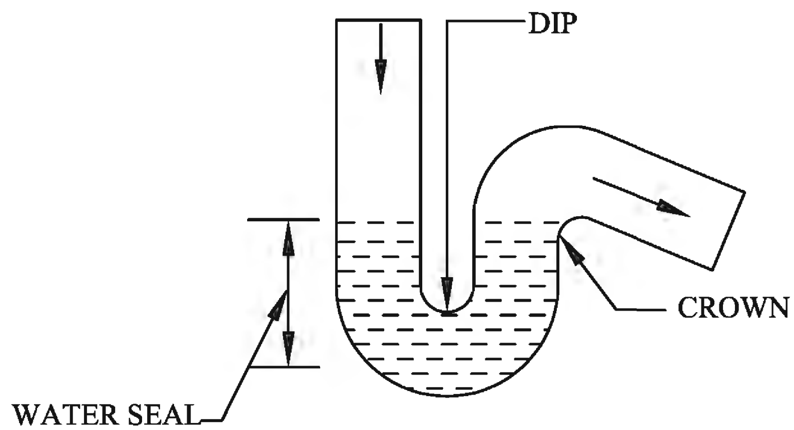
'P'வடிவ வீழ்த்துக் குழி: இது ஆங்கில எழுத்து 'P' வடிவில் அமைந்திருக்கும். இதன் இரண்டு புயங்களும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அமைந்திருக்கும்.

'S' வடிவ வீழ்த்துக் குழி: இது ஆங்கில எழுத்து 'S' வடிவில் அமைந்திருக்கும். இதன் இரண்டு புயங்களும் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாகவோ, இணையாகவோ அமைந்திருக்கும்.

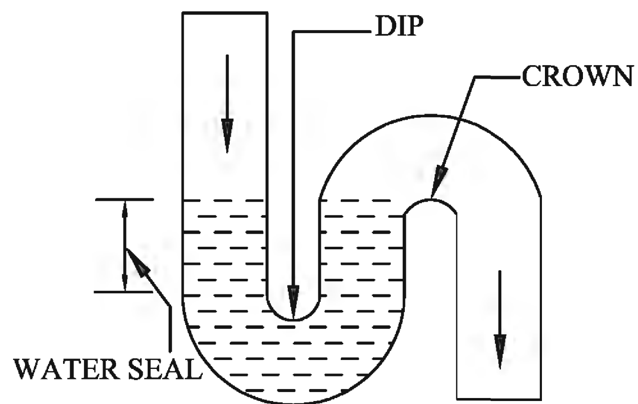
'Q'வடிவ வீழ்த்துக் குழி: இது ஆங்கில எழுத்து 'Q' வடிவில் அமைந்திருக்கும். இதன் ஒரு புயம் மற்றொன்றிற்கு இணையாக இருக்காது.



P - TRAP



Q- TRAP



S- TRAP

6. இந்தியன் வகை கழிவுப் பீங்கானை இணைத்தல்
CONNECTION OF AN INDIAN TYPE WATER CLOSET

நோக்கம் :

இந்தியன் வகை கழிவுப் பீங்கானை இணைத்தல்

விளக்கம்:

பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் இந்தியன் வகை கழிவுப் பீங்கான் பிரபலமானதாகும். பீங்கானில் செய்யப்படும் இதில் Pan தனியாகவும் வீழ்த்துக்குழி (Trap) தனியாகவும் செய்யப்படும். முற்றிலும் பளபளப்பான சீனக்களிமண்ணாலும் செய்யப்படும் Pan and Trap இரு பாகங்களாக செய்யப்பட்டு ஒன்றாக இணைக்கப்படும்.

கழிவுப் பீங்கானில் பயன்படும் மூன்று வகை வீழ்த்துக்குழிகள். (traps)

1. 'P' வடிவ வீழ்த்துக்குழி
2. 'Q' வடிவ வீழ்த்துக்குழி
3. 'S' வடிவ வீழ்த்துக்குழி

கழிவுப்பீங்கானின் நீளம் 450 மி.மீ. முதல் 650 மி.மீ. வரை உண்டு. உயரம் 450 மி.மீ. முதல் 500 மி.மீ.. வரை இருக்கும். இதில் நீரை பீச்சி அடிக்க 10 லிட்டர் கொள்ளளவு உள்ள பீச்சு நீர்த் தொட்டி பயன்படுத்தப்படுகிறது.

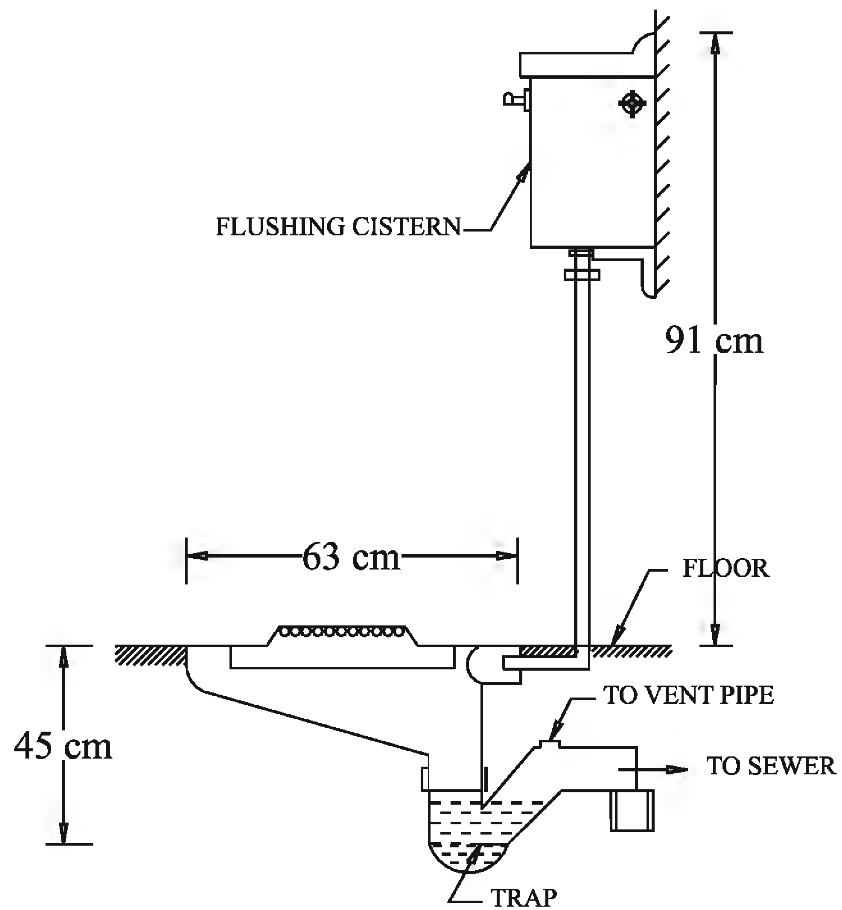
தேவையான உபகரணங்கள்:

1. I.W.C.
2. வீழ்த்துக்குழி
3. மட்டக்கோல்
4. இரச மட்டம்
5. கித்தான் பை.

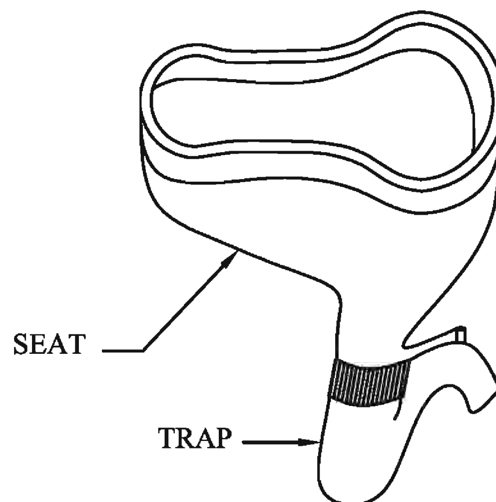
செய்முறை :

1. வீழ்த்துக்குழியை சரியாக பொருத்தவும்.
2. அதன் மேல் இந்தியன் வகை கழிவுப்பீங்கான் (I.W.C). வைத்து இரச மட்டத்தை பயன்படுத்தி சரியான நிலையில் வைக்கப்பட்டுள்ளதா என்பதை பரிசோதித்துக் கொள்ள வேண்டும்.
3. இணைப்பில் நீர்க்கசிவு ஏற்படுவதை தவிர்க்க சிமெண்ட் பாலால் நனைக்கப்பட்ட துணியை இணைப்பில் சுற்றி கட்ட வேண்டும்.

   மேலும் சிமெண்ட் கலவை C.M.(1:1) தயார் செய்து இணைப்பில் 45^0 ல் நிரப்ப வேண்டும்.



INDIAN TYPE WATER CLOSET



PICTORIAL VIEW OF INDIAN TYPE WATER CLOSET

7. ஐரோப்பியன் வகை கழிவுப் பீங்காளை இணைத்தல்
CONNECTION OF AN EUROPEAN TYPE WATER CLOSET

நோக்கம்:

ஐரோப்பியன் வகை கழிவுப் பீங்கானை இணைத்தல்.

விளக்கம்:

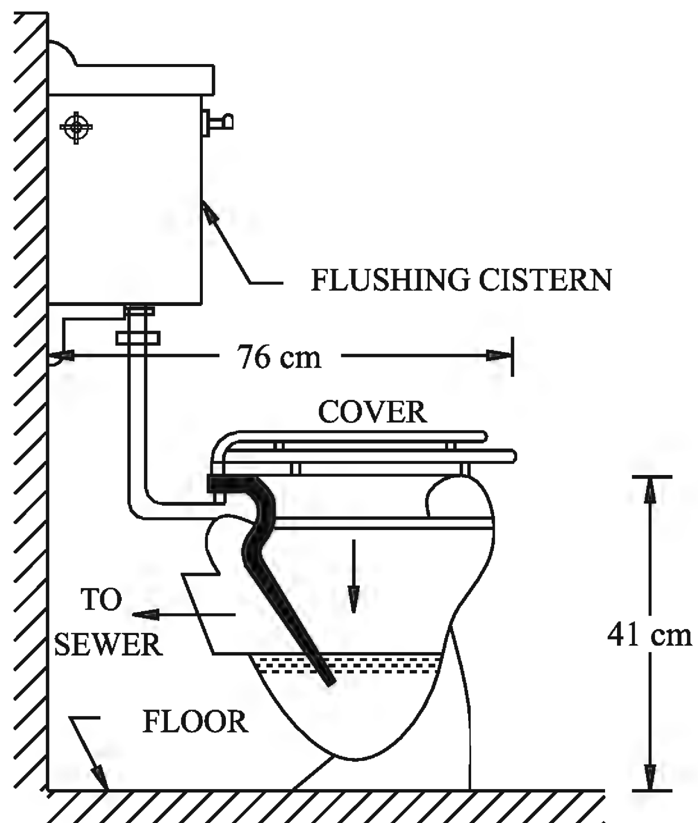
ஐரோப்பியன் வகை கழிவுப் பீங்கான் (Wash down type w.c.) வயதானவர்கள் மற்றும் நோயாளிகள் பயன்படுத்துவதற்கு சிறந்தது. இவ்வகைப் பீங்கானைப் பொருத்துவது சுலபம். பொதுவாக பீங்கான் (Porcelin) வகை பொருளால் இது தயாரிக்கப்படுகிறது. இந்த வகையில் வீழ்த்துக்குழி (Trap) மற்றும் Pan தனியாக இருக்காது. நீர் வேகமாகவருவதற்கு இந்த pan ஐ சுற்றிலும் Flushing Rim ஒன்று உள்ளது. இதன் மேல் திறந்து மூட ஓர் மூடி உள்ளது. ஐரோப்பியன் வகை கழிவு பீங்கானை வைத்து (E.W.C.) ன் நீளம் 500 மிமீ முதல் 600 மிமீ வரையிலும் இதன் உயரம் 350 மிமீ. முதல் 400 மிமீ வரையிலும் இருக்கும்.

தேவையான உபகரணங்கள்:

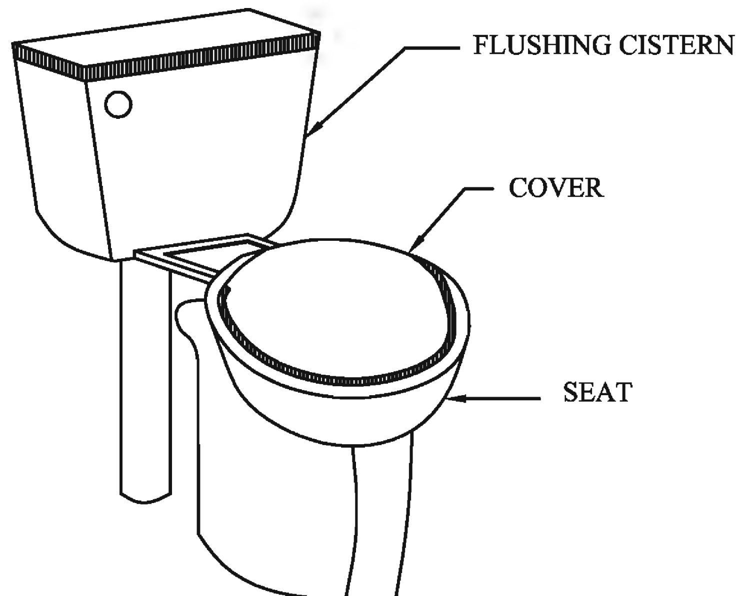
1. பீச்சியடிக்கும் தொட்டியுடன் கூடிய ஐரோப்பின் வகை கழிவு பீங்கான்.
2. ரசமட்டம்
3. சிமெண்ட் கலவை
4. கோணிப்பை
5. போல்ட் & நட்

செய்முறை:

1. ஏற்கனவே பொருத்தப்பட்ட கழிவுநீர்க் குழாயினுள் ஐரோப்பின் வகை கழிவு பீங்கான் E.W.C. யுடன் கூடிய வீழ்த்துக்குழி (Trap) ஐ வைக்க வேண்டும். ஐரோப்பின் வகை கழிவு பீங்கானின் (EWC) மட்டத்தை ரசமட்டம் கொண்டு சரிபார்க்க வேண்டும்.
2. இணைப்பை gasket கொண்டு மூட வேண்டும். கித்தான் துணியை சிமெண்ட் பாலால் நனைத்து எடுத்து gasket ஆகும்.
3. ஐரோப்பின் வகை கழிவு பீங்கான் (EWC) இடம் பெயராமல் இருக்க போல்ட் மற்றும் நட் பயன்படுத்தி தரையில் பதிக்க வேண்டும்.
4. ஐரோப்பின் வகை கழிவு பீங்கானின் (E.W.C.) மூடியை பொருத்த வேண்டும்.
5. Flushing Rim க்கு நீரை விநியோகம் செய்ய பீச்சு நீர்த் தொட்டியின் குழாயை பொருத்த வேண்டும்.



WATER CLOSET EUROPEAN TYPE



ISOMETRIC VIEW OF AN EUROPEAN TYPE WATER CLOSET

8. WASH BASIN க்கு குழாய் இணைப்பு தருதல்
BASIC PIPE CONNECTION TO WASH BASIN

நோக்கம்:

Wash Basin க்கு குழாய் இணைப்பு தருதல்.

தேவையான உபகரணங்கள்:

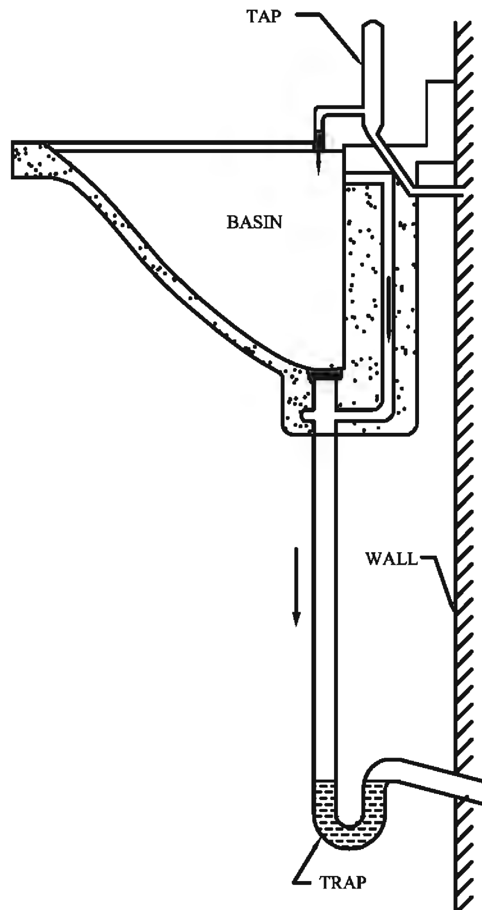
1. Wash Basin
2. வார்ப்பிரும்பு ராடுகள்
3. Taps 2 Nos.
4. வெளியேறும் குழாய்
5. கழிவுநீர் செல்லும் குழாய்
6. கட்டுப்பாட்டு வால்வு (Control valve)
7. Bottle Trap

விளக்கம்:

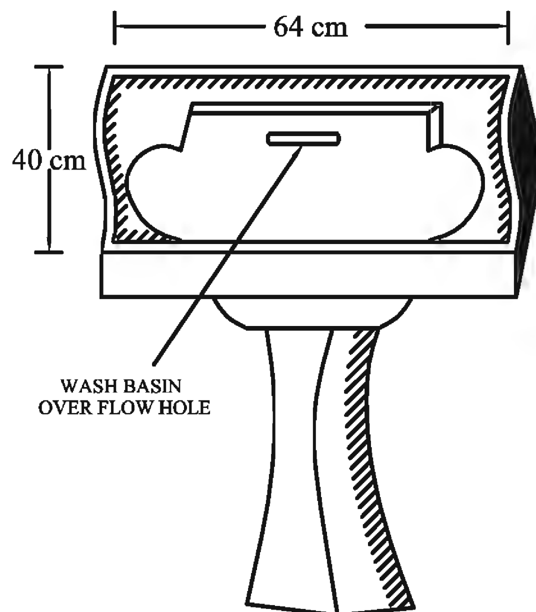
Wash basin பொதுவாகWhite glazed earthenwareல் செய்யப்படுகிறது. இது பலவிதமான நிறம் மற்றும் வடிவங்களில் கிடைக்கிறது. இவைகள் வார்ப்பு இரும்பினால் ஆன கம்பின் மீதோ அல்லது நேரிடையாகவோ சுவற்றில் பதிக்கலாம். Pedestal type wash basin தரையின் மேல் நேராக பதிக்கலாம்.

செய்முறை:

1. கொடுக்கப்பட்ட வரைபடத்தை நன்கு பகுப்பாய்வு செய்யவும்.
2. Wash basin பொருத்தும் இடத்தைக் குறித்துக் கொள்ளவும்.
3. முதலில் வார்ப்பு இரும்பு ராடுகளை சுவற்றில் பொருத்தவும்.
4. வார்ப்பு இரும்பு ராடுகள் மீது Wash basin ஐ பொருத்தவும்.
5. குழாய் இணைப்பில் Tee மற்றும் elbow ஆகியவற்றை பொருத்தியபின் Wash basin tap வுடன் இணைக்கவும்.
6. Bottle trap ஐ Wash basin உடன் பொருத்தி இணைப்பு பூர்த்தி செய்யவும்.



SECTIONAL VIEW OF WASH BASIN



ISOMETRIC VIEW OF WASH BASIN

9. மூடி திறக்கக்கூடிய வெளிப் போக்குக்குழாயை இணைத்தல்

நோக்கம்:

Shower and Tap ஐ இணைத்தல்

விளக்கம்:

Tap :

இதனை Bib cock என்றும் கூறுவர். இதனை நீர் வெளியேற்றும் குழாயுடன் இணைப்பர்.இது வெளியேறும் நீரினை கட்டுப்பாட்டில் வைத்திருக்கிறது.

இவை பின்வரும் இரு வகைகளில் கிடைக்கிறது.

1. Pillar Taps
2. Push Taps
3. Stop Taps
4. Mixer Taps

Pillar Taps: சுகாதார சாதனமான கழிநீர்த்தொட்டி (Sink) போன்ற அமைப்பில் இவ்வகை draw off taps பொருத்தப்பட்டு சுழல் தண்டு போல் நீளவாக்கில் மரையிடப்படு அந்த சாதனத்தின் உள்ளேயே பொருத்தப்படுகிறது.

Bib Taps: வீடுகளுக்கு நீர் விநியோகம் செய்ய அல்லது பக்கெட்டில் நீர்பிடிக்கவும், இது சுகாதார சாதனத்தின் மேற்புறமாக பொருத்தப்பட்ட இதுவும் ஓர் draw-off tap ஆகும்.

Stop taps: குழாயில் வெளியேறும் நீரை கட்டுப்படுத்தவோ அல்லது மூடுவதற்கோ இது பயன்படுகிறது.

Mixer Taps: இவை அடிப்படையில் ஓர் ஜோடி draw-off pillar tap ஆகும். சுடுநீரும், குளிர்ந்த நீரும் ஓர் கலக்கும் அறை (mixing chamber) அல்லது பொதுவான Chamber–ல் ஒன்றாகக் கலக்கப்பட்டு சுடுநீரும், குளிர்ந்த நீரும் கலந்து வெளியேற ஓர் வெளியேறும் குழாய் பொருத்தப்படுகிறது. தேவைக்கேற்ப சுடுநீரையும், குளிர்ந்த நீரையும் பெற இரண்டு திருகுகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

நீர் அளவைமானி (Water Meters): ஓர் குறிப்பிட்ட குழாயில் செல்லும் நீரின் அளவை அறிய குழாயின் மேல் பொருத்தப்படும் ஓர் சாதனமாகும். அளவைமானியில் பெறப்பட்ட பதிவைக் கொண்டு விநியோகம் செய்யப்பட்ட நீரின் அளவு அறிந்து அறியப்பட்டு நுகர்வோர் குடிநீர்க் கட்டணத்தை நிர்ணயிக்கப் பயன்படுகிறது.

Shower:

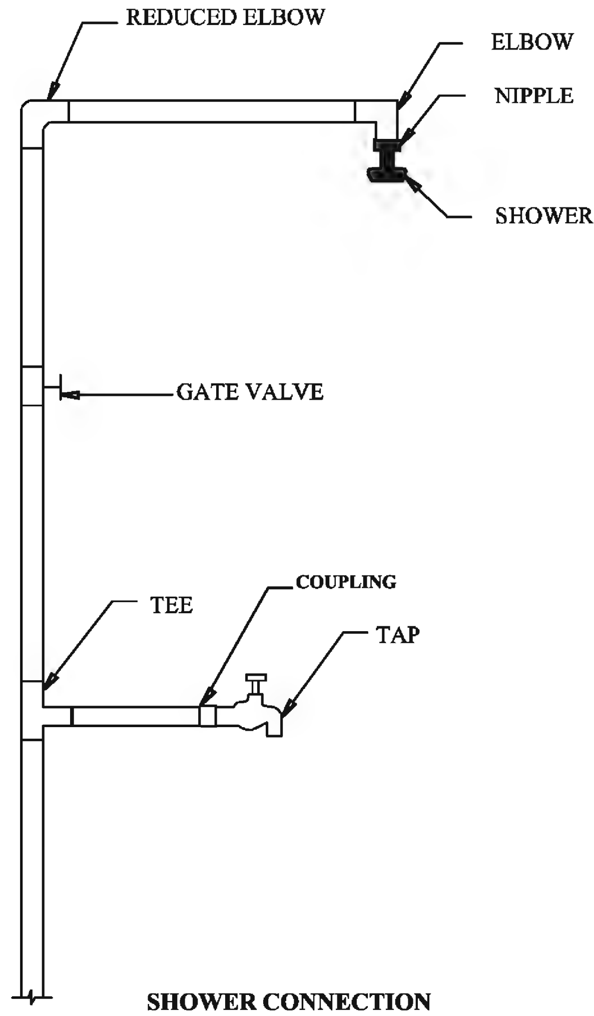
நீரை குறிப்பிட்ட பரப்பில் தெளிக்கும் வண்ணம் குளியலறையில் Shower பயன்படுகிறது. **Shower** மேல் பகுதியில் **Heater** பொருத்தப்படுகிறது. இந்த **Heater** உடன் **Shower** இணைக்கப்பட்டு சுடுநீர் பெறப்படுகிறது.

தேவையான உபகரணங்கள்:

1. Hacksaw frame with blade
2. Die set
3. நூல், கரைக்கப்பட்ட அரக்கு (Shellac)
4. G.I. Pipe, Coupling, Tee, Elbow, Gate valve, Shower

செய்முறை:

1. குழாய் உபகரணங்களை (Pipe Specials) காண்பிக்கும் படத்தை தயார் செய்து கொள்ளவேண்டும்.
2. தேவையான அளவுகளுக்கு துத்தநாக முலாம் பூசப்பட்ட இரும்புக் குழாய்களை (G.I. Pipes) துண்டித்துக் கொண்டு குழாயின் நுனியில் 2.5 செ.மீ. நீளத்துக்கு மரை இட்டு சரிபார்க்க வேண்டும்.
3. படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு குழாய்களையும் குழாய் உபகரணங்களையும் (Pipe Specials) இணைத்து நீர் கசிவு இல்லாமல் இருக்கிறதா என்பதை சரிபார்க்க வேண்டும்.



SHOWER CONNECTION

10. கற்கலன் குழாய்களை இணைத்தல்
CONNECTION BETWEEN STONEWARE PIPES

நோக்கம் :

கற்கலன் குழாய்களை இணைத்தல்.

விளக்கம்:

இக்குழாய் 10 செமீ. விட்டமும் 60 முதல் 90 செமீ. நீளமும் கொண்டது. இது ஒரு சிறப்புத் தன்மைக் கொண்ட களிமண்ணால் தயாரிக்கப்படுவதால், இதன் உட்புறம் வழவழப்பானது. கழிவுநீரால் அரிக்கப்படுவதில்லை என்றாலும் எளிதில் உடையும் தன்மையை கொண்டிருப்பதால் எடுத்துச் செல்லும்போதும், கையாளும்போதும் கவனம் அவசியம்.

தேவையான பொருட்கள்:

1. கல்நார் குழாய்கள் மூன்று எண்ணிக்கை
2. சிமெண்ட் கலவை
3. கரண்டி
4. கோணிப் பை

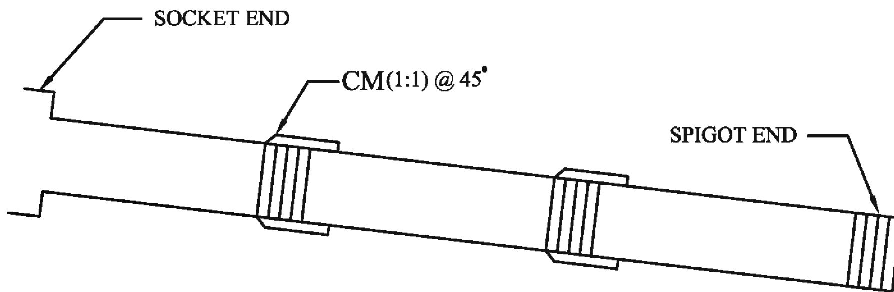
இணைக்கும் விதம்:

1. குழாய் இணைப்பை கீழ் பக்கத்திலிருந்து D/S ஆரம்பிக்க வேண்டும்.
2. குழாயின் உட்புறத்தை சுத்தம் செய்துவிட்டு spigot endஐ கீழேயும் (d/s) socket end ஐ மேலேயும் (U/S) வருமாறு அமைக்க வேண்டும்.
3. ஒரு குழாயில் socket end ன் உள்ளே அடுத்த குழாயின் spigot end ஐ மையமாக வைக்க வேண்டும்.
4. அதில் உள்ள இடைவெளியை சிமெண்ட் பாலால் நனைத்த துணியை சுற்றி நிரப்ப வேண்டும். சிமெண்ட் கலவை C.M. (1:1) பயன்படுத்தி 45° படத்தில் காட்டியுள்ளவாறு கலவையை பூச வேண்டும்.
5. குழாயின் உட்புறத்தை சுத்தம் செய்தவுடன் குழாய் அமைப்பு நேராக உள்ளதா என்பதை சரிபார்க்க வேண்டும்.

குறிப்பு:

குழாய் இணைப்பில் சிமெண்ட் பாலில் நனைக்கப்பட்ட துணி (Gasket) வைப்பதன் நோக்கம் :

1. குழாய்கள் இடம் பெயராமல் இருக்கவும், நேர்கோட்டில் இருக்கவும் பயன்படுகிறது.
2. நீர்க்கசிவு ஏற்படுவதைத் தவிர்க்கவும் பயன்படுகிறது.



JOINTING OF STONE WARE PIPES

11. ஒற்றைவினை பரிமாற்று இறைப்பி
SINGLE ACTING RECIPROCATING PUMP

நோக்கம்:

ஒற்றைவினை பரிமாற்று இறைப்பியின் கட்டமைப்பு மற்றும் வேலை செய்யும் விதம் பற்றி அறிதல்.

அமைப்பு:

நகராத உருளை ஒன்றினுள் உந்து தண்டு ஒன்று முன்னும் பின்னும் நகரும்படி பொருத்தப்பட்டிருக்கும். பின்னோக்கி நகரும்போது நீரை உறிஞ்சும் கவாடம் மூலமாக உள்ளிழுக்கும்படியாகவும், முன்னோக்கி நகரும்போது வெளியேற்றும் கவாடம் மூலமாக நீரை வெளியேற்றும்படியாகவும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இவற்றுடன் உறிஞ்சும் குழாயும், (Suction pipe) வெளியேற்றும் குழாயும் (Delivery pipe) உருளையில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். உந்து தண்டும், இணைக்கும் தண்டும் மாற்றச்சு (Crank) மூலமாக தண்டுடன் (Shaft) இணைக்கப்பட்டிருக்கும். மையத்தில் இல்லாமல் சற்றே விலகியுள்ள சுழலும் மாற்றச்சும் அதனுடன் கூடிய இணைக்கும் தண்டும் இந்த ஒருவினை பரிமாற்று இறைப்பியை முழுமைப்படுத்துகிறது. உந்து தண்டு செல்லும் தூரத்தை வீச்சு என்கிறோம். இது மாற்றச்சு சக்கரத்தின் விட்டத்திற்கு சமமாக இருக்க வேண்டும்.

வேலை செய்யும் விதம்:

உந்து தண்டானது வலதுபக்கம் பின்னோக்கி நகரும்போது, உருளையினுள் அழுத்தம் வளிமண்டல அழுத்தத்தைவிட குறைவாக இருக்கும். இதனால் வெளியேற்றும் கவாடம் மூடப்பட்டு, உறிஞ்சும் கவாடம் திறக்கப்பட்டு, திரவமானது உருளையினுள் இழுக்கப்படுகிறது. இதுவே உறிஞ்சும் வீச்சு (Stroke) ஆகும். உந்து தண்டானது முன்னோக்கி இடப்பக்கம் நகரும்போது, உருளையினுள் அழுத்தம் அதிகமாகி, இதன் காரணமாக உறிஞ்சும் கவாடம் மூடப்பட்டு, வெளியேற்றும் கவாடம் திறக்கப்படுகிறது. இதனால் உருளையில் உள்ள திரவமானது வெளியேற்றும் குழாய்க்கு தள்ளப்படுகிறது. இதுவே வெறியேற்றும் வீச்சு (Stroke) ஆகும். மாற்றச்சின் ஒரு சுழற்சியானது ஒரு உறிஞ்சும் மற்றும் ஒரு வெளியேற்றும் செயலை செய்யத்தக்கது. உறிஞ்சு வீச்சின் (Stroke) போது திரவமானது உந்து தண்டின் பின்னே தேங்காதவாறு மாற்றச்சின் வேகம் குறைவாக இருக்கவேண்டும். ஒரு சுற்றுக்கு ஒரு உறிஞ்சு வீச்சு அல்லது ஒரு வெளியேற்று வீச்சு உடைய இறைப்பி ஒரு வினை மரிமாற்று இறைப்பி எனப்படும்.

காற்றுக் குடுவை

பரிமாற்று இறைப்பியில் பாயும் வீதம் சீராக இல்லாத குறையை நிவர்த்தி செய்ய காற்றுக் குடுவை பயன்படுகிறது. காற்று குடுவையானது உருளையின் அருகில் உறிஞ்சுக் குழாயிலோ, வெளியேற்றும் குழாயிலோ அல்லது இரண்டிலுமோ பொருத்தப்பட்டிருக்கும். அழுத்தம் கொண்ட காற்றில் நிரப்பப்பட்ட காற்றுக் குடுவையின் அடிப்பாகம் திறப்பினைக் கொண்டிருக்கும். இதன் வழியாக நீர் உள்ளே நுழையவோ (அ) வெளியே செல்லவோ முடியும்.

இதன் பயன்கள்

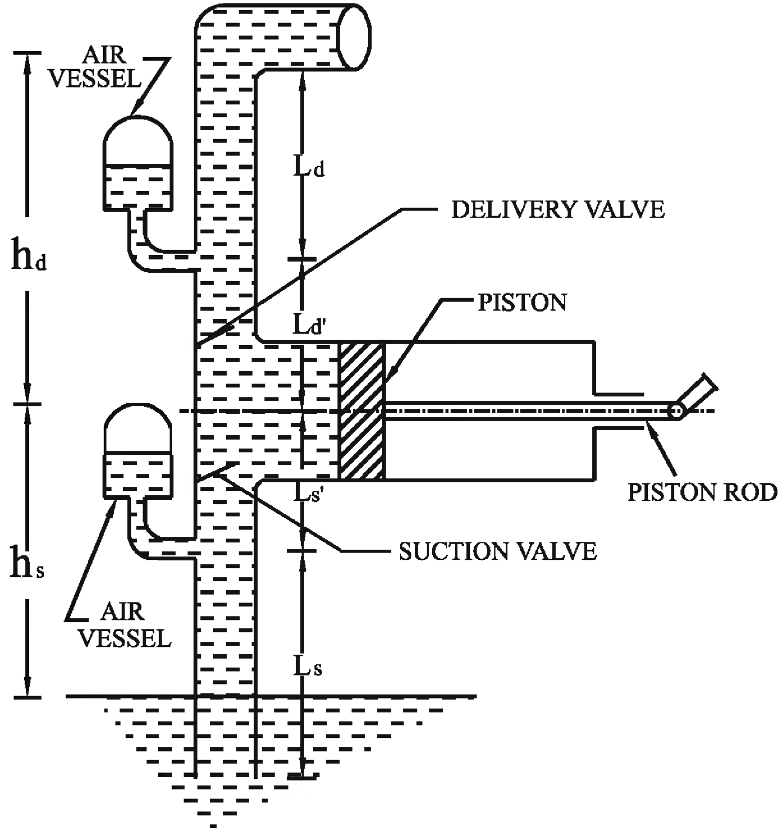
1) தொடர்ச்சியாக சீரான பாயும் வீதத்தை அளிக்கிறது.

2) வேலையை கணிசமாகக் குறைக்கிறது.

3) இறைப்பியை அதிக வேகத்தில் இயக்குவதோடு விடுபடக்கூடிய பாய்ச்சலை தவிர்க்கிறது.

வேலை செய்யும் விதம் (Working principles of Air vessels)

வெளியேற்று வீச்சின் முதல் அரைச்சுற்றின் போது, உந்து தண்டு முடுக்கத்துடனும், விசையுடனும் நகரும் போது, நீரானது, சராசரி திசைவேகத்தை விட அதிக திசைவேகத்துடன் வெளியேற்றும் குழாயில் செல்லும் போது அதிகப்படியான நீர் அதில் பொருத்தப்பட்ட காற்றுக் குடுவையினுள் நுழையும். சராசரி வெளியேற்றத்தை விட அதிகபடியான நீர் காற்றுக்குடுவையில் நுழைகிறது. வெளியேற்று வீச்சில் இரண்டாவது அறைச்சுற்றில் ஒடுக்கத்துடன் (Retardation) உந்து தண்டு நகரும் போது ஏற்கனவே காற்றுக்குடுவையில் சேமிக்கப்பட்ட நீர் வெளியேற்றுக் குழாயின் வழியாக வெளியேறும் ஆகவே காற்றுக்குடுவை பொருத்திய இடத்திற்குப்பின் வெளியேறும் நீரின் திசைவேகம் சராசரி திசைவேகத்திற்கு சமமாக இருக்கும். எனவே, வெளியேற்றும் குழாயின் வழியாக வெளியேறும் நீரின் பாயும் வீதம் சீரானதாக இருக்கும்.



Single Acting Reciprocating pump with Air Vessel

12. மைய விலக்கு இறைப்பி
(CENTRIFUGAL PUMP)

நோக்கம்:

மைய விலக்கு இறைப்பியின் பாகங்கள் மற்றும் வேலை செய்யும் விதம் பற்றி அறிதல்.

விளக்கம்:

மைய விலக்கு விசையின் காரணமாக இயந்திர ஆற்றலை அழுத்த ஆற்றலாக மாற்றும் பாய்மவியல் இயந்திரம் மையவிலக்கு இறைப்பி எனப்படும்.

மைய விலக்கு இறைப்பியின் பாகங்கள்:

1) சுழலி (அ) இயக்கி (Rotor (or) Impeller)
2) உறை (Casing)
3) வடிகட்டி (Strainer)
4) உறிஞ்சு குழாய் (Suction pipe)
5) அடிக்கவாடம் (Foot valve)
6) வெளியேற்றும் குழாய் (delivery pipe)
7) வெளிவாயிற் கவாடம் (delivery valve)
8) பிரதான இயக்கி (Prime mover)

1. **சுழலி (அ) இயக்கி :** இது இறைப்பியின் இதயம் போன்றது. சுழலும் பாகமான இதில் பல தகடுகளை (Vanes) புறத்தே கொண்டது. இரு வட்டவடிவ தட்டு போன்ற அமைப்பின் இடையே தொடர்ச்சியாக இவ்வளைவான தகடுகள் (Curved venes) அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

2. **உறை :** இயக்கியை சுற்றியுள்ளதே உறை (Casing) ஆகும். சுழலியை சூழ்ந்துள்ள உறை எனப்படும் இப்பாதை வழியேதான் நீர் சுழன்று செல்லும். இதன் பரப்பளவு ஒரே சீராக இல்லாமல், குறுகலாக தொடங்கி பின் தொடர்ச்சியாக விரிவடைந்து கொண்டே இருக்கும். இதில் காற்றுத்துளை மற்றும் முதனிகழ்ச்சிப் புனல் போன்றவை அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

3. **உறிஞ்சு குழாய்:** தன் கீழ்பாகம் ஒரு நீர் நிலையிலோ (அ) ஒரு கிணற்றிலோ இருக்கும் குழாயானது 'உறிஞ்சு குழாய்' எனப்படும். இக்குழாயானது நீர் நிலை (அ) கிணற்றிலிருந்து இறைப்பியின் நுழைவாயில் வரை இருக்கும். நீரானது, நீர் நிலையிலிருந்து இறைப்பிக்கு இதன் வழியே உறிஞ்சப்படுகிறது.

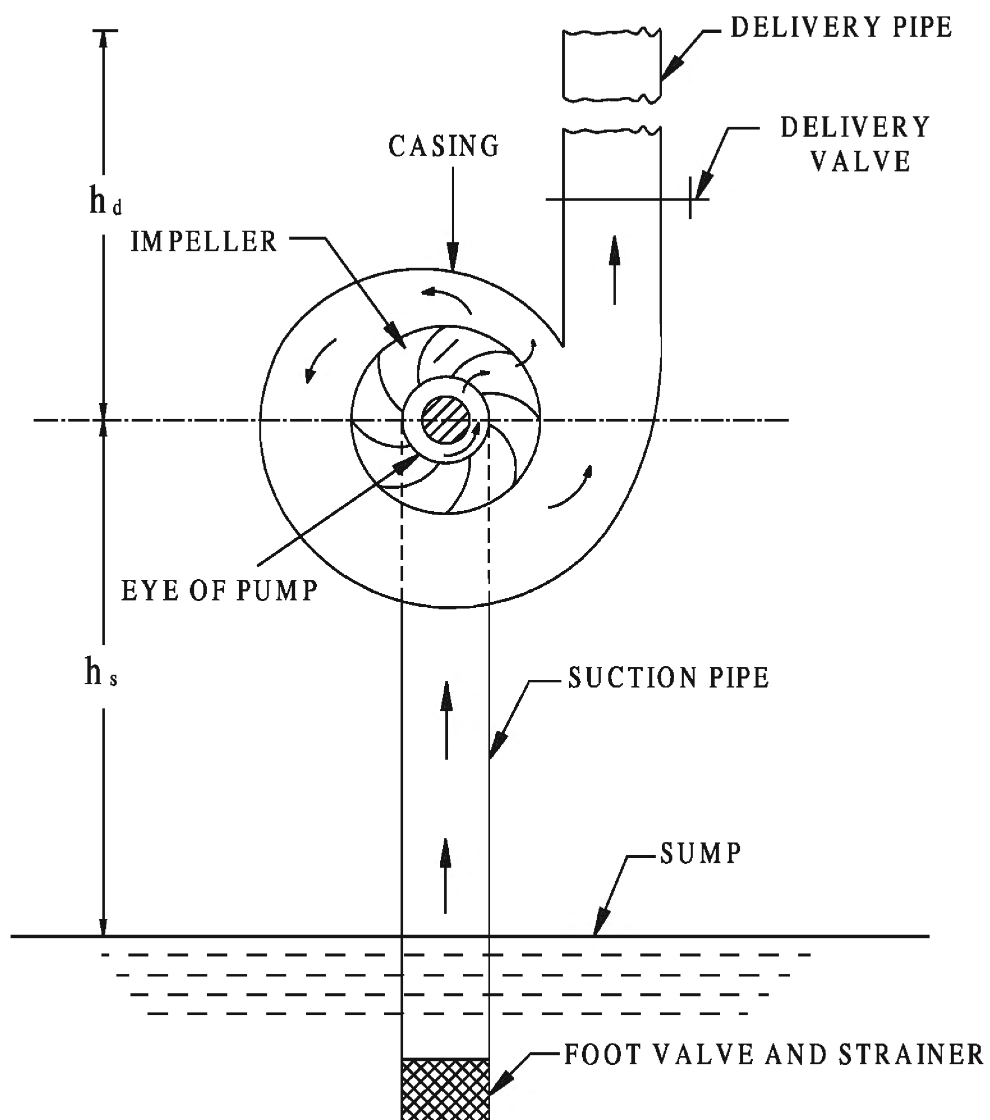
4. **வடிகட்டி:** இது உறிஞ்சு குழாயின் அடிபாகத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். நீரில் மிதக்கும் பொருட்களையும், குப்பைகளையும் வடிகட்டி இறைப்பியினுள் நுழைய விடாமல் தடுத்து, இறைப்பி பழுதடையாமல் செயல்பட இது உதவுகிறது.
5. **அடிக்கவாடம்:** இது வடிகட்டிக்கு மேற்புறத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது ஒரு வழி கவாடம் அல்லது திரும்ப இயலா கவாடம் என்பதால் நீர் மேலேற முடியுமே தவிர கீழிறங்க முடியாது. இதில் நீர் கசிவு ஏற்படும் போது மட்டுமே முதனிகழ்ச்சி (Priming) அவசியமாகிறது.
6. **வெளியேற்றும் குழாய் :** நீர்நிலையிலிருந்தோ அல்லது கிணற்றிலிருந்தோ இழுக்கப்படும் நீரானது இயக்கியின் மூலமாக சுழற்றப்பட்டு இறைப்பியின் வெளிவாயிலிருந்து நீரைத் தேவையான இடத்திற்கு அல்லது உயரத்திற்கு கொண்டு செல்லும் குழாயிற்கு வெளியேற்றும் குழாய் என்று பெயர்.
7. **வெளிவாயிற் கவாடம்:** வெளியேறும் நீரின் அளவைக் கட்டுப்படுத்த வெளியேற்றும் குழாயில் பொருத்தப்படும் கவாடத்திற்கு "வெளியேற்றும் கவாடம்" என்று பெயர்.
8. **பிரதான இயக்கி :** இறைப்பியை இயக்க உதவும் மின்மோட்டாரோ அல்லது ஆயில் இன்ஜினோ பிரதான இயக்கி எனப்படும்.

முதனிகழ்ச்சி (Priming) :

இறைப்பியை இயக்கத் துவக்குமுன் உறிஞ்சுகுழாய், இறைப்பி மற்றும் வெளியேற்று குழாயில் வெளியேற்று வால்வு வரை உள்ள பகுதி ஆகியவற்றை இறைக்கப்பட வேண்டிய திரவத்தைக் கொண்டு நிரப்புவதற்குப் பெயர் முதனிகழ்ச்சி எனப்படும். இதன் மூலம் மேற்கண்ட பகுதியிலுள்ள காற்று வெளியேற்றப்பட்டு இறைக்கப்படவேண்டிய திரவத்தால் நிரப்பப்படுகிறது.

வேலை செய்யும் விதம் (Working principle)

இறைப்பியை இயக்குமுன் முதலில் வெளிவாயில் கவாடத்தை மூடவேண்டும். சுழலி இயல்பான வேகத்தை பெற்றவுடன் வெளிவாயில் கவாடத்தை திறந்துவிட வேண்டும். சுழலி தொடர்ந்து சுழல்வதால் உறையினுள் இருக்கக்கூடிய நீருக்கும், உரையினுள் வரக்கூடிய நீருக்கும் மையவிலக்கு தலைப்பு கிடைக்கிறது. இதனால் அதிக அழுத்தத்துடனும், நீர் ஆற்றலுடனும் தொடர்ந்து வெளியேறுகிறது.



MAIN PARTS OF CENTRIFUGAL PUMP